

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie



Tomáš STAROSTA

**Návrh webového plánu budovy s využitím GIS
a JavaScriptových knihoven**

Web site building design using GIS and JavaScript libraries

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miroslav Čábelka

Praha, květen 2018

UNIVERZITA KARLOVA

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: **Tomáš Starosta**

Datum a místo narození: **15. 12. 1993, Pelhřimov**

Studijní obor: **Geografie a kartografie**

Garant studijního programu/oboru vám schválil přidělení této bakalářské práce:

Název práce:

Návrh webového plánu budovy s využitím GIS a JavaScriptových knihoven

Anotace

Cílem bakalářské práce je navrhnout postup pro vytvoření webového plánu budovy s využitím Open Source GIS a JavaScriptových knihoven. Student provede analýzu webových technologií, které využívají JavaScriptové knihovny se zaměřením na Leaflet a OpenLayers. Poukáže na výhody, nevýhody, trendy a možnosti využití pro webovou prezentaci plánů budovy. Dále prostuduje možnosti prezentace výstupů z GIS na webu. Provede také rešerši známých webových prezentací plánů.

Na základě rešerše navrhne vlastní metodický návod, jak z papírové mapy budovy vytvořit její webový plán. Praktickou částí práce pak bude vytvoření webového plánu budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Albertov 6, Praha.

Svůj metodický návod student na konci práce kriticky zhodnotí.

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran.

Rozsah průvodní zprávy: 30 - 50 stran.

Seznam odborné literatury:

- 1) LEAFLET [<http://leafletjs.com>]
- 2) OPENLAYERS [<https://openlayers.org>]
- 3) AGAFONKIN, V. (2015): Leaflet Plugins, cit. 2017-01-29,
[<http://leafletjs.com/plugins.html>]
- 4) KŘÍŽ, J. (2009): Tvorba webového mapového portálu pro účely ochrany přírody Polabí. Bakalářská práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Praha, 49.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miroslav Čábelka**

Datum zadání bakalářské práce: 22. 3. 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 14. května 2018

V Praze dne 22. 3. 2018

.....
Vedoucí katedry

.....
Vedoucí práce

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Praze dne

.....
Tomáš Starosta

Poděkování

Děkuji Ing. Miroslavu Čábelkovi, vedoucímu této bakalářské práce, za jeho cenné rady a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěl poděkovat panu Petru Javůrkovi za poskytnutí plánů budov a databázi místností a panu Václavu Hůlovi za zaslání data z databáze WhoIS o zaměstnancích sídlících v budově Přírodovědecké fakulty. Svým rodičům bych rád poděkoval za jejich morální i finanční podporu při studiu, trpělivost a především motivaci.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem metodického postupu tvorby webového interaktivního plánu budovy za pomoci open-source technologií. V úvodní teoretické části jsou popsány některé projekty, které byly využity k podobnému účelu. Tato práce se také blíže zaměřuje na softwary, jež lze použít.

V metodické části je stanovený obecný postup zaměřený na tvorbu interaktivní webové mapové aplikace. V praktické části je na základě získaných poznatků o open-source technologiích stanoven a zpracován postup tvorby webového interaktivního plánu budovy Přírodovědecké fakulty, Univerzity Karlovy, Albertov 6.

Výstupem je on-line dostupná mapa na webové adrese www.albertov.g6.cz, na níž je možné zobrazit jednotlivá patra budovy.

Klíčová slova: javascript, javascriptové knihovny, open-source, Leaflets, OpenLayers

Abstract

The bachelor thesis deals with the design of a methodical process of creating a web interactive building plan using open-source technologies. In the introductory technical section covers some of the projects that have been used for a similar purpose. This work is also a closer focus on the software that you can use.

The guidance section is to set out a general procedure, aimed at General web mapping applications creation.

In the practical part is based on lessons learned about open-source technologies, determined and handled the process of creating a web interactive plan of the building Faculty, Charles University in Prague, Albertov 6.

The output is available online at the web address map www.albertov.g6.cz, on which you can view the individual floors of the building.

Keywords: javascript Library, javascript, Open-source, Leaflets, OpenLayers

OBSAH

Seznam obrázků.....	9
1 ÚVOD	11
1.1 Cíle.....	12
1.2 Seznámení s problematikou	12
1.2.1 Plán.....	13
1.2.2 Historie plánování.....	14
1.2.3 Vývoj webového mapového plánu	16
1.3 Inspirace k tvorbě projektu.....	18
2 TEORETICKÝ RÁMEC	20
2.1 Mapový výstup na web.....	20
2.2 Inovace v rozvoji webových map a HTML	20
2.3 JavaScript.....	22
2.4 Open-source technologie.....	22
2.5 Quantum GIS	24
2.6 OpenLayers.....	26
2.7 Leaflet.....	26
2.8 Qgis2web	27
2.9 WordPress.....	28
3 METODICKÝ POSTUP.....	29
3.1 Digitalizace plánů.....	29
3.2 Georeferencování a vektorizace plánů	29
3.3 Nástroj qgis2web a WordPress	29
4 TVORBA INTERAKTIVNÍHO PLÁNU BUDOVY ALBERTOV 6.....	31

4.1	O Přírodovědecké fakultě.....	31
4.2	Použitá data a technologie.....	32
5	ZPRACOVÁNÍ WEBOVÉ APLIKACE.....	34
5.1	Práce v GIMP 2	34
5.2	Práce v QGIS 2.18.4 a QGIS 2.18.5	34
5.3	Práce s qgis2web	37
5.4	Umístění interaktivního plánu na web	39
6	DISKUSE A ZÁVĚR	41
	Seznam literatury	43
	Seznam internetových zdrojů	44

Seznam obrázků

Obrázek 1 Historický plán města Jihlavy z roku 1835	14
Obrázek 2 Vektorizovaný plán prvního patra	36
Obrázek 3 Export to web map	39

Přehled použitých zkratk

Teoretické zkratky

AJAX	Asynchronous JavaScript a XML = technologie pro vývoj interaktivních webových aplikací
API	Application Programming Interface = označuje rozhraní pro programování aplikací
ArcGIS	Komerční software pro práci s prostorovými daty
AWS	Amazon Web Service - webová služba umožňující různé aplikace
CERN	Conseil Européen pour la recherche nucléaire = Evropská organizace pro jaderný výzkum
ECMAScript	Skriptovací jazyk vytvořený organizací ECMA
ESRI	Společnost zabývající se vývojem softwaru pro GIS
EU	Evropská Unie
FSF	Free Software Foundation = Nadace pro svobodný software
QGIS	Quantum Geographic Information System = svobodný multiplatformní geografický informační systém
GeoJSON	Formát pro kódování různých geografických datových struktur
GIS	Geographic Information System = geografický informační systém
GPS	Global Positioning System = Globální polohový systém
GRASS GIS	Geographical Resources Analysis Support System = analytický geografický podpůrný systém
HTTP	HyperText Transfer Protocol = internetový protokol určený pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML
HTML	HyperText Markup Language = jazyk pro tvorbu webových stránek
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe = Evropská infrastruktura prostorových informací

IP	Internet Protokol
IT	Informační Technologie
KAGIK	Katedra Aplikované Geoinformatiky a kartografie
KML	Keyhole Markup Language = aplikace metajazyka XML slouží pro publikaci geografických dat
LTR	Long Term Release
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OGC	Open Geospatial Consortium
OS	Open-source – otevřený software
OSM	OpenStreetMap – projekt, jehož výstupem jsou volně dostupná geografická data
OSGIS	Open-source Geographic Information System
S-JTSK	Systém Jednotné Trigonometrické Sítě Katastrální
WebGL	Web Graphics Library = JavaScriptové API pro zobrazení interaktivní 3D grafiky
WFS	Web Feature Service = služba sloužící ke sdílení vektorových geografických dat
WGS 84	World Geodetic System 1984 = Světový geodetický systém 1984
Wi-Fi	Wireless Fidelity
WMS	Web Map Service = služba sloužící ke sdílení rastrových geografických dat
WWW	World Wide Web = světová komunikační síť
3D	3-Dimensional = trojrozměrný

Zkratky související s projektem

LR	Levá Rýsovna
PUA	Počítačová Učebna
PP	Přízemní Podlaží
PřF	Přírodovědecká fakulta
S	Suterén
VG	Velká Geologická posluchárna
VP	Velká Paleontologická posluchárna

1 ÚVOD

Na začátku každého nového školního roku se studenti prvních ročníků potýkají nejen s problémy v podobě učení, ale též i s orientací v budovách škol. To bylo inspirací pro tuto bakalářskou práci, která se zabývá návrhem a vizualizací plánů budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Interaktivní plán by měl sloužit jak studentům, tak všem návštěvníkům pro snazší pohyb na fakultě. Cílem práce je nastínit obecný postup při tvorbě takto podobných plánů budov. Plánem kampusu Albertov se zabývala bakalářská práce T. Peterkové (2012), řešící 3D (3-Dimensional) vizualizaci stávajících i nově projektovaných budov. Autor se rozhodl, že by bylo vhodné zpracovat projekt, který by se týkal plánu jedné budovy.

K vytvoření obecného pracovního postupu pro tvorbu webových plánů je zapotřebí využít některé technologie a specifické jazyky s tím související. V navrženém postupu byly zvoleny takové technologie, které jsou volně dostupné, a tudíž je může využít každý. Pracuje se tedy v programech open-source. Tyto programy mají otevřený zdrojový kód, což dále umožňuje také programování nových funkcí. V souvislosti s tím byl zmíněný specifický programovací a značkovací jazyky. Jedná se především o JavaScript a HyperText Markup Language. Pomocí HyperText Markup Language se tvoří webové stránky a JavaScript dodává stránkám dynamičnost. Prolnutím obou jazyků lze docílit interaktivních funkcí webových stránek.

S uvedenými technologiemi souvisí také JavaScript knihovny Leaflet a OpenLayer, které byly vybrány na základě dostupnosti, využitelnosti a kompatibilitosti s použitým softwarem Quantum GIS. Jedná se také o jedny z nejoblíbenějších knihoven, kterými lze přidat dynamické a interaktivní prvky. Knihovny umožňují vkládat a upravovat webové mapové stránky, ke kterým se mohou přidávat další vrstvy, body, trasy a další. Autor si v práci stanovil podmínky, jež musí webová mapa splňovat. Podle funkčních vlastností byla vybrána jedna knihovna, která umožnila vyhovět stanoveným podmínkám.

Samotné zhotovení plánů budovy bylo vytvořeno v softwaru Quantum GIS. Tento program patří rovněž do skupiny open-source softwarů. Quantum GIS byl vybrán, protože dokáže zpracovávat topografická data, přiřazovat k nim atributy o objektech a následně data vizualizovat.

1.1 Cíle

Hlavním cílem této práce je stanovit obecný postup tvorby interaktivního plánu budovy za pomoci open-source technologií.

Ke splnění tohoto cíle bylo zapotřebí nejprve splnit dílčí úkoly, jimiž byly:

- a) určit vhodné technologie, které jsou dostupné všem
- b) stanovit funkce pro splnění autorem zadaných kritérií
- c) vytvořit plán budovy Albertov 6 podle navrženého postupu
- d) získat podklady plánů jednotlivých podlaží, informace o místech a osobách sídlících ve vybrané budově

Stanovené úkoly vedly ke splnění nejen hlavního cíle, ale i k dalšímu vedlejšímu cíli. Tím bylo vytvoření webového plánu budovy umístěné na adrese: www.albertov.g6.cz, který slouží jednak ke snazší orientaci v budově, ale také k vyhledávání dodatečných informací. Hlavními kritérii, které autor požadoval od webového informačního systému, byly především jednoduchost a možnost otevřít tuto službu i v mobilních zařízeních. Dále očekával, že služba bude umožňovat přepínání vrstev poschodí. Sledoval taktéž, aby místnosti na podlaží byly kategorizovány podle využití. Zprvu nepodstatnou podmínkou bylo vyhledávání osob, jež zpočátku nezvažoval, ale následně toto využil.

1.2 Seznámení s problematikou

Literatura pro vyhotovení této bakalářské práce pochází především z internetových zdrojů. Nejdůležitější částí bylo navržení postupu tvorby interaktivního plánu budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy na Albertově 6. Interaktivní plán budovy byl zprostředkován pomocí open-source technologií, proto byly použity výhradně zdroje informací, které vysvětlují a popisují postup tvorby webové mapové aplikace v Quantum Geographic Information System (dále QGIS).

Z internetových zdrojů pochází také literatura, která byla využita pro teoretické i praktické znalosti jazyků. Jedná se o sadu specifikačních jazyků, které lze využít pro tvorbu webu, mezi něž patří HTML, CSS, JS.

Kombinací těchto technologií a správným použitím lze dospět k velkému množství různých webových aplikací. Jedním z nich může být webový interaktivní plán

dostupný v mobilních zařízeních a počítačích. Tyto aplikace tak umožňují lepší orientaci a vyhledávání objektů on-line, aby je bylo možné využít kdykoliv a kdekoliv.

S tímto trendem dochází k potlačení statických map a plánů a také se potlačuje vnímání okolí. Jak píše Marek Tábořský (2017), málo kdo si dnes troufne orientovat se pomocí papírových map v terénu, a to zejména mladší generace, která je takřka závislá na chytrých mobilních zařízeních.

Problematika webových informačních technologií spočívá ve využití informací z dat, ze kterých se mohou vytvářet různé grafické i negrafické výstupy, jež mohou uživateli usnadnit čtení informací zkoumaného tématu. V dnešní době se grafickými výstupy v podobě map zabývají především kartografové, kteří zpracovávají časová, prostorová a popisná data. Podle Bharathi a kol. (2014) je nejpobulárnější způsob kartografie vývoj webového a mobilního mapování, a to proto, že internet se vyvíjí v dynamickém tempu.

Vlivem velké popularity a znalostí IT (informačních technologií) dochází rovněž k nárůstu neprofesionálních tvůrců map, jejichž kartografické výstupy jsou po technické stránce nepřesné, přestože mohou vzbuzovat v uživateli pozitivní dojem z hlediska grafického zpracování.

1.2.1 Plán

Plán je generalizovaný obraz velkého měřítka sloužící především k popisu místa nebo objektů, které jsou významné z hlediska přesné polohové orientace. Oproti mapě se při konstrukci plánu zanedbává zakřivení Země, z toho důvodu se nepoužívají kartografická zobrazení. Tento druh vizualizace nějakého území se vyznačuje jednotným měřítkem často větším než 1 : 5000, aby bylo možné zaznamenat polohopis co nejvěrněji. Úskalí plánu spočívají ve zkreslení výškopisných údajů, které mohou nabývat i několika metrů. Uvažovali bychom zobrazení plochy například několika málo km², může být výškopis v členitém území zkreslen i v řádech metrů. Pokud bychom chtěli výškopisné rozdíly eliminovat, je třeba použít vhodné kartografické zobrazení, potom by se nejednalo o plán, nýbrž o mapu (Čapek, 1992).

Obvykle jsou plány kresleny nebo tištěny na papíře, ale mohou mít i digitální podobu. V dnešní době se můžeme setkat s plány označujícími města, parky, obchodní domy nebo s plány veřejných doprav.

1.2.2 Historie plánování

Nejstarší dochované stavební plány z našeho území pocházejí ze 14. století (Ebel, 2016). Plány zachycovaly především objekty kostelů, hradů a další významné stavby. Pro ostatní objekty nebylo potřeba vyhotovovat plány. Vše se změnilo na přelomu 18. a 19. století, kdy proběhla úprava projekce na základě státních požadavků (Ebel, 2016).

Nejpodstatnější úřední nařízení

- 1787: dvorský dekret požaduje dodání plánu pro novostavbu
- 1791: guberniální nařízení požaduje zakreslení půdorysu a řezu staré budovy
- 1795: barevné odlišení starého a nového zdiva
- 1828, 1837: sjednocení barev na plánech (staré šedě, nové červeně, bourané žlutě).

Obrázek 1 Historický plán města Jihlavy z roku 1835



Zdroj: (Lože u zeleného slunce) Jihlava – historické plány města a vyobrazení
<http://luzs.cz/jihlava-historicke-plany-mesta-a-vyobrazeni.html>

Díky těmto změnám se nově vyhotovovaly plány pro kostely, kláštery a objekty vrchnosti, jako jsou hospodářské budovy, minipivovary, objekty lesního hospodářství

a další. Plánová dokumentace městských objektů po 18. století byla velmi řídká, jelikož zde byly zachyceny pouze obecní domy.

Plošný nárůst plánů se zvýšil od roku 1869 v souvislosti s příchodem stavebního úřadu z okresů na obce (Ebel, 2016). Dvorský dekret z roku 1787 požaduje plány i u vesnických objektů, jenže po první polovině 19. století je dochování plánů spíše řídké. Teprve s přechodem agendy na okresní úřady po polovině 19. století množství plánů přibývá (Ebel, 2016).

Největšími archivy plánů jsou:

- Archiv pražského arcibiskupství
- Archivy řádů
- Státní oblastní archivy
- Městské objekty a plány

Z hlediska vědy je kartografie velmi významná vědní disciplína, která se využívá tisíce let. Externí grafické vyjádření map pomocí kreslicích nástrojů jako třeba tuž či tužka rozšiřují naše efektivní vnímání prostoru. Externí mapy vyjádřené na papír slouží jako pomůcka jednak pro prostorové vnímání, tak i pro šetření a vytváření analýz ve fyzickogeografické sféře, stejně tak i v sociogeografické sféře.

Ke změnám tradičních papírových map došlo až v posledním desetiletí, a to nárůstem výpočetní techniky, která měla vliv na všechny aspekty tradičního života. V době „tradičních papírových map“ měl kartograf velmi vážené a důležité postavení v řadě národních a obchodních společností.

Podle Mezinárodní kartografické asociace (ICA) se někteří domnívají, že komunita kartografů oproti minulosti klesla, profese nadále rozkvétá a produktů stále více přibývá od papírových map až po mapy a atlasy na internetu. S tím však souvisí problémy z hlediska neznalosti základního vědního tématu uživatelů.

S nárůstem počítačových technologií také došlo k lepšímu chápání geoprostorových dat, a to vedlo k dokonalejšímu pochopení a vnímání geografického prostoru. Jelikož se jednalo o novou rozvíjející se vědní disciplínu, bylo zapotřebí tuto technologii využít pro hlubší výzkum (DiBiase 1990).

Interaktivní mapa podle ICA je definována jako mapa obsahující doplňující informace v podobě odkazů tak, že data jsou připojena z přidružené databáze.

Vytvořený projekt v této práci je názorným příkladem právě přidružené databáze s popisnými informacemi jednotlivých prvků, které na první pohled pocházejí právě mimo viditelný obsah interaktivního plánu.

Velkou výhodou těchto interaktivních map je, že jsou snadno dostupné a uživatelům umožňují vykreslovat a vytvářet různé analýzy. Mapy lze různě oddalovat, přibližovat a posouvat podle hledaného zájmového území, a také podle informace, které chce uživatel získat. Stačí mu jedna aplikace, jež bude „obsahovat data“ o potřebných informacích. Pokud jsou interaktivní mapy kvalitně vytvořené a mají tak věrohodné informace, mohou zjednodušit vyhledávání i navigaci. Nejčastějšími mapovými službami jsou lokalizace objektů v prostoru jako například: budov, cest, kontaktních údajů, turistické vrstvy a virtuální prohlídky.

Výstupem práce je webový plán Přírodovědecké fakulty Albertov 6 dostupný na webové stránce www.albertov.g6.cz. Projekt má posloužit pro snazší orientaci v budově Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, která se nachází v kampusu Albertov na Praze 2. Navržený postup by mohl být použit na jakoukoliv jinou budovu. Protože je autor studentem geografie v již zmíněné budově, je interaktivní plán zaměřen právě na tuto budovu.

1.2.3 Vývoj webového mapového plánu

Touto podkapitolou se snaží autor v jednoduchosti přiblížit vývoj webové mapové aplikace, a chce naznačit, jakými jazyky je tvořena. Jazyků, které umožňují programovat interaktivní aplikace v internetovém prostoru, je hned několik. V této práci se autor zabývá pouze JavaScriptem, který byl dále použit k napsání interaktivního plánu. Než si začneme popisovat zmiňovaný skriptovací jazyk, podíváme se nejprve na značkovací jazyk HTML (HyperText Markup Language), protože bez HTML nelze vytvořit webové stránky.

HTML jazyk si lze představit jako základní kámen webových stránek. Jak již bylo zmíněno, jedná se o značkovací jazyk označující sémantiku obsahu stránky. Byl navržen tak, aby pomocí něho bylo možné vytvářet webové stránky. HTML řídí „programování“ odkazů a zjednodušuje tvorbu, čímž je možné aplikovat nové styly prezentující stránky pomocí CSS (Cascading Style Sheets), a také prezentaci stránek pomocí interaktivních funkcí bez velkých úprav HTML skriptu. (Yank a Adams, 2008).

Tak jak to bývá s přibývajícími technologiemi, vše se postupem času vyvíjí, a tak tomu je i u tohoto jazyka. Označení posledního vývojového stádia HTML5 specifikuje a určuje především funkčnost a propojení s více jazyky. Jedná se hlavně o mechanismy skriptování, vkládání objektů, bohatší tabulky, vylepšení formulářů a zjišťování polohy. Všechny tyto mechanismy nabízejí lepší přístup pro uživatele (Anthes, 2012).

Geolokace je významná funkce HTML5, protože umožňuje určit polohu uživatele připojeného k internetu přes mobilní zařízení nebo notebook. Princip spočívá v tom, že aplikace požádá prohlížeč o uživatelskou aktuální polohu, na základě níž prohlížeč odesílá data do webové aplikace. Lokalizace pak probíhá pomocí různých zdrojů informací o poloze. Geolokace není úkolem HTML5, ale rozhraní jen obstarává cestu pro využívané zařízení.

K získání informace o poloze se používají tři způsoby:

- I. Lokalizace přes IP (Internet Protokol) adresu. Tento způsob je velmi nepřesný, protože dohledává informace o fyzické adrese od poskytovatele připojení. Způsob geolokalizace přes IP adresu je použit i v této práci, jelikož aplikace je funkční i v mobilních zařízeních, která přijímají mobilní datové připojení od operátorů. Dále je lokalizaci možné spustit v počítačích. Problém je ten, že počítače jako takové nemají připojení k GPS (Global Positioning Systém) systémům, proto by geolokace byla nefunkční. Z toho důvodu může být pro počítače využita jak tato lokalizace, tak lokalizace upřesněná v bodu 3.
- II. Lokalizace přes GPS, dnes nejrozšířenější způsob. Používá se v různých mobilních a navigačních zařízeních, neboť je přesný. Přesnost je dána signálem, který je vysílán z družic. Pro GPS lokalizaci je nutné využití signálu minimálně ze čtyř družic. Dále s přesností souvisí i výhled na oblohu., jelikož v místech, kde je signál zastíněn, je funkčnost GPS omezena.
- III. Lokalizace přes Wi-Fi (Wireless Fidelity), způsob funguje na základě vysílaných signálů z několika vysílajících stanic Wi-Fi. Opět se jedná o přesný způsob lokalizace za předpokladu, že se v okolí nachází dostatečný počet stanic. Informace o poloze se tedy získávají přímo zařízením, na kterém běží prohlížeč s podporou HTML5 (Šťastný, 2012).

1.3 Inspirace k tvorbě projektu

Inspirací k této tematice byly práce starších studentů z Přírodovědecké fakulty. První z inspirací, kterou je vhodné zmínit je bakalářská práce Jana Kříže, který se věnoval hodnocení a tvorbě Webového mapového portálu pro účely ochrany přírody v Polabí. Tato práce byla zaměřena na budování infrastruktury prostorových dat a jejich sdílení. Dodnes bylo zpracováno jen málo přehledů mapujících vývoj tohoto segmentu geografických dat (Kříž, 2009). Geografická data jsou příliš široce pojatá, často neaktualizovaná a hůře dostupná, proto vznikla práce, která obsahuje přehled relevantních zdrojů geografických dat pro ochranu přírody zvoleného regionu. Praktickým výstupem této práce bylo vytvoření vlastní webové prezentace středního Polabí, jež se zaměřovala na hodnocení ochrany přírody. Kromě webového rozhraní práce nabízí i mapové služby.

K vytvoření webové prezentace bylo nutné provést sběr informací, které musely být aktuální z hlediska rychlého vývoje zkoumané problematiky. Proto autor práce starší informace více jak 4 roky nepoužíval. Pro praktickou část se rozhodl použít data dostupná a poskytovaná zdarma. Tyto data jsou uložena na mapovém serveru KAGIK (Katedra Aplikované geoinformatiky a kartografie) PřF (Přírodovědecká fakulta. KAGIK data byla následně doplněna několika relevantními vzdálenými vrstvami. Metadata k datům uloženým na serveru KAGIK byla uložena dle norem požadovaných směrnicí INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe). INSPIRE je směrnice, která specifikuje oblasti společné geoinformatické politiky s ohledem na užití v ochraně životního prostředí, tak i v rámci dalších postupů standardů a postupů sdílení geografických dat v rámci EU (Evropská Unie), (Kříž, 2009). Data, která byla použita pro projekt, jsou uložena ve dvou souborech, a to v mapovém projektu (*. mxd) a osobní geodatabázi (*.mdb). Oba tyto soubory pocházejí ze softwaru ESRI (společnost zabývající se vývojem softwaru pro GIS). Práce pana Kříže mě motivovala k umístění vytvořeného plánu na internet tak, aby byl interaktivní a mohl by být přístupný k široké veřejnosti.

V neposlední řadě se inspirace nacházela v práci Lukáše Víta, který svou bakalářskou práci soustředil na téma: Plány hřbitovů – současný stav a možnosti uplatnění GIS (Geographic Information System). Tato práce byla zajímavá tím, že plány hřbitovů jsou málo k vidění. A pokud je hřbitov vybaven plánem, většinou se jedná o významná místa, kde jsou pochovaní známé české osobnosti. Tyto plány jsou především statické, kde jsou vyobrazeny sektory a druhy pochování. S plány je možné

se setkat především u velkých budov nebo areálů jako jsou muzea, zoologické zahrady a obchodní centra. Často jsou k vidění i plány městských hromadných doprav ve velkých městech. Práce je zajímavá tím, že se snaží propojit dvě odlišné oblasti, a to kartografii a pohřebnictví. Autor práce rozdělil projekt do několika částí.

V první části se zabývá obecnými věcmi souvisejícími s pohřebnictvím. V druhé části se dostává k hodnocení stávajících plánů hřbitovů a rozčlenění na několik skupin podle charakteristiky. Následující část se týká vedení hřbitovní evidence a hodnocení z hlediska využití GIS ve hřbitovní správě. Ve čtvrté části autor řeší praktické úlohy jako např.: proces tvorby geodatabáze a vedení hřbitovní evidence. Vytvořená geodatabáze Vinohradských hřbitovů slouží pro tvorbu tematických plánů, které mohou usnadnit návštěvníkům orientaci.

Všechny zmíněné poznatky bývalých studentů byly zohledněny a dále rozvedeny, a proto mohl vzniknout celistvý návrh webového plánu budov s plnohodnotným obsahem.

2 TEORETICKÝ RÁMEC

2.1 Mapový výstup na web

Počátky sdílených map na internetu se datují k roku 1993. Na samém začátku byl internet využit hlavně k publikování statických map. Hlavními důvody, kvůli kterým nebylo možné vytvářet digitální mapy, byly malá paměťová kapacita a také přenosová rychlost dat. Výrazný vzestup ve vývoji webových map se datuje do poloviny devadesátých let minulého století, kdy se problematikou map na internetu zabývala komise ICA Commission on Maps and the Internet (Voženílek, 2007).

Statická internetová mapa není nic jiného, nežli digitalizovaná papírová mapa umístěna na webu jako obrázek. S takovou mapou není možné manipulovat. U statické mapy se informace o prvcích nezobrazují a není možné měnit zájmové území a měnit měřítko mapy (Mitchell, 2005).

Interaktivní mapy jsou dnes populární především proto, že mohou obsahovat podkladové mapy, jako jsou: letecké snímky, družicové snímky, nebo různé rastrové podklady budov a ulic. Mapy tohoto typu mají i další funkce, které dodávají webu specifické vlastnosti a vzhled. Interaktivita je dána přiblížením a oddálením mapového okna, možností změny podkladové mapy, přepínáním nahraných vrstev a zobrazení informací o vrstvách. Dále je možné přidávat další funkce podle potřeby a programátorských dovedností (Mitchell, 2005).

Díky těmto funkcím a mnoha dalším prvkům se interaktivní mapy stávají atraktivnějšími a dostupnějšími pro každého. Jsou snadno použitelné při hledání různých informací o zájmovém území nebo při hledání cesty mezi dvěma body. Autor se domnívá, že mezi nejpoužívanější typ funkcí patří vyhledávání nejrychlejších a nejkratších tras právě mezi dvěma body. Dalším použitím webového informačního systému je vyhledávání informací o daném místě, které může mít různý tvar, např. bodu, linie nebo polygon.

2.2 Inovace v rozvoji webových map a HTML

V této krátké kapitole jsou vypsány nejdůležitější kroky inovací, díky nimž webové mapové stránky dostaly podobu, jak ji známe dnes. Bez těchto inovací by interaktivní mapy nemohly existovat.

V roce 1989 vznikl systém WWW (Word Wide Web), který sloužil pro výměnu zpráv z výzkumu. Tento systém byl vyvinut v Evropském výzkumném středisku CERN (Conseil Européen pour la recherche nucléaire). O rok později vznikl první webový prohlížeč a server. Následující rok, tedy 1991, byl vynalezen protokol HTTP 0.9 (HyperText Transfer Protocol), jenž se využíval pro komunikaci mezi serverem a prohlížečem. První verze HTML 1.0 sloužila k psaní webových stránek. S touto technologií v roce 1993 přišel T.Berners-Lee a Dan Connolly. Tentýž rok představil Steven Putz nový projekt prvních statických stránek s webovými mapami. Jeho experiment dokazoval, čeho všeho je internet schopný a jak může být důležitý při získávání relevantních informací. V roce 1994 byl zpřístupněn první online atlas zobrazující rastrové obrazy Kanady.

A konečně rok 1995 byl základ pro interaktivitu, kdy byl vyvinut skript Java 1.0 a JavaScript 1.0. Mapquest, první webová mapová aplikace, která umožnila hledání adres a ulic, využívající mapy jako výstup. Byla spuštěna v roce 1996.

Od této doby se interaktivita v prostředí internetu stále zlepšovala a proces vývoje zrychloval. Společnost ESRI založila síť pro distribuci dat včetně mapových podkladů. V roce 2003 NASA (National Aeronautics and Space Administration) uvolnila program Word Wind (virtuální globus), který neběžel v samotném prohlížeči, nýbrž načítal data z různých datových zdrojů po celém světě. Program umožňoval načítání povrchů a budov v trojrozměrném zobrazení a uživatel mohl vkládat značkovací funkce a vlastní poznámky.

Jednou z nejznámějších webových mapových aplikací je Google Maps, jejíž první verze vznikla v roce 2005. Tato služba je založena na rastrových dílcích, organizovaných do kvadrantové stromové struktury. Úspěch této mapové aplikace je také díky tomu, že umožňuje jiným subjektům integrovat mapovou službu do jejich vlastních internetových stránek.

Tentýž rok byla vytvořena i první desktop verze Google Earth. Tato aplikace je dnes nejpoužívanější od doby předchůdce NASA World Wind. Tak jako aplikace World Wind umožňovala trojrozměrné prohlížení, tak i aplikace Google Earth umožňuje trojrozměrné zobrazení. V této aplikaci jsou mapové podklady načítány ze stejné databáze jako v Google Maps.

2.3 JavaScript

JavaScript je skriptovací jazyk použitý převážně pro vytváření interaktivních webových stránek (Flanagan, 2011). Tak jak se vyvíjel značkovací jazyk HTML, tak i JavaScript prošel řadou změn, názvů i nových funkcí. Primárně je jazyk vyžíván na straně klienta tak, aby bylo možné nahlížet na interaktivní webové stránky. JavaScript je dialekt standardizovaného ECMAScriptu (skriptovací jazyk vytvořený organizací ECMA), (ECMA international, 2016). Jelikož se jedná o téměř mladý „programovací“ jazyk, byl jeho vývoj ovlivněn mnoha jazyky.

Původně byl tento jazyk vytvořen Brendanem Eichem ze společnosti Netscape pod názvem *Mocha*. Díky velké oblibě Microsoftu se jazyk úspěšně rozšiřoval a byly k němu přiřazeny další dialekty.

To, že je JavaScript jednoduchý a flexibilní oproti jiným jazykům, je dáno častým používáním jazyka pro webové vývojáře a také tím, že je zapisován přímo do HTML kódu. Profesionály byl však zatracován až do doby nástupu AJAX (Asynchronous JavaScript a XML). Výsledkem tohoto zájmu jsou různé aplikační rámce a knihovny pro JavaScript (Asleson a Schutta, 2006).

Jak už bylo zmíněno, jedná se o skriptovací jazyk, který se používá pro vytváření „živých“ online aplikací, jež spojují objekty a prostředky na klientských serverech. Byl navržen tak, aby ovládnutí jazyku bylo s ohledem na vytváření programů rychlé a pohodlné. To znamená, že není třeba deklarovat žádné proměnné, podporuje práci se složitějšími datovými typy, jako jsou například různé seznamy. Funkce jazyka umožňují také zpracovávat texty, zvýrazňují chyby během psaní skriptu a automaticky nastavují hodnoty u nedefinovaných proměnných. Samozřejmě u větších skriptů může docházet ke snížení rychlosti programu, vyšší paměťové náročnosti při spuštění internetu a častému zavlečení nějaké chyby (Wikipedia, 2017). S dalšími komplikacemi se lze setkat při nefunkčnosti, respektive nekompatibilitě jazyka a internetových stránek.

2.4 Open-source technologie

Nabízí se hned několik programů, od komerčních společností k volně dostupným, se kterými lze pracovat. David Jones (2016) uvádí, že mezi nejpopulárnější softwary patří komerční ArcGIS a následně pak OS softwary QGIS, Global Mapper a další. Jejich srovnání probíhalo na základě kartografických výstupů na téma výskytu ropy

a zemního plynu. U softwarů se zabýval od nahrání dat, přes funkce až k samotné kartografické prezentaci. Bylo zjištěno, že OS software QGIS je lepší z hlediska ovladatelnosti, kompatibility s více formáty dat a také použitím jednotlivých funkcí. Nedostatek QGIS je především ve vizualizaci dat a kartografické prezentaci. Proto si zvolil jako nejlepší program ArcGIS, který má kvalitnější kartografickou prezentaci výstupu. Problém ArcGIS spočívá v tom, že je komerční, má horší vyhledávání funkcí a pomalejší chod funkcí. Výstupy z obou programů mohou být nahrány do webového prostředí tak, aby mohla být prezentace interaktivní.

Často se vedou diskuse, jestli jsou lepší open-source nebo close-source (komerční software) technologie, bohužel nikdy není zcela jasná odpověď. Hlavními čtyřmi důvody, proč jednotlivci nebo společnosti volí open-source softwary, jsou: Nižší náklady, bezpečnost, žádné proprietní¹ uzamčení, lepší kvalita (Murphy, 2010).

Se změnou trhu se více kritických systémů začíná soustředit na nabídku open-source, což umožňuje větší finanční prostředky vkládat do vyhledávání bezpečnostních chyb. Společnosti vytvářející otevřené softwary často bojují s tím, že někdy nabízí podporu pod jiným názvem výrobku. Mnozí zastánci tvrdí, že open-source software je neodmyslitelně bezpečnější, protože každý člověk může prohlížet, upravovat a měnit zdrojový kód (Selzer, 2004). Je samozřejmostí, že softwaroví vývojáři našli na open-source technologiích různé výhody i nevýhody. Jednou z hlavních výhod pro podnikání je to, že s open-source lze dosáhnout lepšího pronikání na trh. To pomáhá především k vyššímu investování do výzkumu a vývoje, aby byl udržitelný technologický krok se všemi ostatními komerčními softwary. Proto vývojová centra vytvářejí spolehlivé, vysoce kvalitní softwary rychleji a levně.

Je známo, že volně dostupný software by měl být spolehlivější, protože ho testuje celá řada nezávislých programátorů, kteří testují a opravují chyby tak, aby se zabránilo případným problémům. Software je také flexibilnější pro uživatele, protože si každý může přidat jakékoliv funkce podle své potřeby. Komerční podnikatelský model je velice obtížné navrhnout podle open-source vzoru. To je dáno tím, že komerční modely můžou konkurovat po technické stránce open-source technologiím, ale často nemohou konkurovat požadavkům trhu.

Technologie označované jako open-source jsou převážně počítačové softwary s otevřeným zdrojovým kódem. To znamená, že se jedná o legálně dostupný software

¹ Proprietní uzamčení - zákazník je závislý na produktech a službách daného subjektu.

za dodržení jistých podmínek. Softwary umožňují uživatelům prohlížet a upravovat zdrojový kód, které v komerčních softwarech upravovat nejdou. V posledních letech se podle analytiků open-source technologie staly zdrojem inovací v oblasti software a převzal tak štafetu od komerčního softwaru. Byl zaznamenán také vyšší zájem firem o open-source, zejména v oblasti webových aplikací. Vývojáři si často kladou otázku, kde končí hranice mezi tím, co je již open-source a co nikoliv. Jedna z prvních zmínek o OSGIS (Open-source Geographic Information System) je z roku 1982, kdy byl představen software GRASS (Geographical Resources Anylysis Support Systém) GIS. Dnes je tento software jeden z nejpoužívanějších open-source GIS, a to především v akademických kruzích a komerčním prostředí po celém světě, stejně jako v mnoha státních agenturách. Používá se pro správu a analýzu dat, zpracování obrazu, tvorbu grafiky a mapy.

OS (open-source) Software se musí řídit předem definovanými pravidly tak, aby splňoval licence podle FSF (Free Software Foundation). Další výhodou open-source projektů je, že v případě jakýchkoliv problémů je odezva poměrně rychlá, protože na vývoji se často podílí více lidí, již mají zkušenosti s programováním. U OS technologií je také kladen velký důraz na bezpečnost a poměrně snadné a rychlé odhalení virů.

2.5 Quantum GIS

QGIS je svobodný a multiplatformní² geografický informační systém, který patří od roku 2008 do projektu OSGF. Vývoj programu započal v roce 2002, když se skupina dobrovolníků sešla a začala vyvíjet jeho programovací skript. QGIS je psán v jazyku C++ díky němuž je možné vytvářet zásuvné modely a to v ++ nebo Pythonu. Software je možné spustit nejen jako desktop a serverovou verzi, ale je možné spustit také QGIS jako mobilní aplikaci pro android.

Tento QGIS umožňuje pracovat s několika druhy dat. V softwaru je možné prohlížet, tvořit, editovat rastrová i vektorová geodata, umožňuje také zpracovávat GPS data a vytvářet mapové výstupy. Vektorová data jsou uložena jako bodové, čárové nebo mnohoúhelníkové prvky. Oba dva druhy dat jsou podporovány ve více

² Mutiplatformní – počítačový program, který může být spuštěn na více operačních systémech

formátech. QGIS také podporuje webové služby včetně WMS a WFS, které umožňují využívat data z externích zdrojů.

Program je používán jak ve veřejném, tak i v soukromém sektoru, protože jeho funkčnost je dána rozšiřujícími zásuvnými modely pro tvorbu analýz, webových stránek a dalších nástrojů.

Nové aktualizace jsou vždy zveřejňovány pravidelně ve čtyřměsíčních intervalech a z toho každá třetí je označována jako LTR (Long Term Release). Což znamená, že jsou podporovány po dobu jednoho roku, tedy déle než ostatní verze. Do LTR aktualizací se nepřidávají žádné funkce, ale opravují se chyby (QGIS, 2017).

Jelikož je celá práce zaměřena na open-source technologie, byla proto snaha vytvořit projekt, který bude moci připravit každý, kdo umí ovládat GIS softwary a má alespoň částečné znalosti základů programování. Na podrobný popis všech funkcí v softwaru QGIS není v projektu místo a počítá se s tím, že čtenář už zná funkce základních nástrojů. Dalšími důvody, proč autor zvolil program QGIS, je jeho jednoduché a kvalitní zpracování ze všech OS softwarů. Program také umí spojit polohopisná data s informacemi o objektech přes atributovou tabulku. K této tabulce se může připojit i více informací, podle kterých lze objekt vyhledávat.

Nabízí se hned několik programů, od komerčních společností k volně dostupným, se kterými lze pracovat. David Jones (2016) uvádí, že mezi nejpopulárnější softwary patří komerční ArcGIS a následně pak OS softwary QGIS, Global Mapper a další. Jejich srovnání probíhalo na základě kartografických výstupů na téma výskytu ropy a zemního plynu. U softwarů se zabýval od nahrání dat, přes funkce až k samotné kartografické prezentaci. Bylo zjištěno, že OS software QGIS je lepší z hlediska ovladatelnosti, kompatibility s více formáty dat a také použitím jednotlivých funkcí. Nedostatek QGIS je především ve vizualizaci dat a kartografické prezentaci. Proto si zvolil jako nejlepší program ArcGIS, který má kvalitnější kartografickou prezentaci výstupu. Problém ArcGIS spočívá v tom, že je komerční, má horší vyhledávání funkcí a pomalejší chod funkcí. Výstupy z obou programů mohou být nahrány do webového prostředí tak, aby mohla být prezentace interaktivní.

2.6 OpenLayers

Knihovna OpenLayers web mapping je široce používána a její první verze se datuje od vzniku JavaScriptu. Postupem času se tato knihovna vylepšovala až do dnešní třetí verze.

Třetí verze knihovny si klade za cíl podporovat více funkcí poskytovaných v druhé verzi a podporovat pro širokou škálu komerčních i volně dostupných zdrojů např.: rastrové dlaždice a nejpopulárnější open-source formáty vektorových dat. Stejně jako u druhé verze, data mohou být v jakékoliv projekci. Třetí verze OpenLayers také přidává některé další funkce. Novější verze má také nižší zatížení paměťového uložení pro rychlejší běh v desktopových a mobilních aplikacích (Santiago, 2015).

Tato open-source knihovna je navržena tak, aby nové funkce například zobrazení 3D mapy pomocí technologie WebGL (Web Graphics Library) dokázala rychle zobrazit velké vektory datových souborů, které mohou být přidány později.

Knihovna v současné době obsahuje dvě syntézy obrazu: Canvas a WebGL. Obě z těchto syntéz podporují jak data rastrová z dlaždic, tak data vektorová. WebGL však nepodporuje štítky (popisky). Webové prohlížeče, které podporují Canvas (plátna), používají Canvas renderer. Obdobně tak WebGL renderer lze použít pouze na těchto prohlížečích, které podporují WebGL.

OpenLayers běží na všech moderních prohlížečích, které podporují HTML5 a ECMAScript5. To zahrnuje Chrome, Firefox, Safari a Edge. U starších prohlížečů a platform jako je Internet Explorer (až do verze 9) a Android 4.x jsou požadovány KML (Keyhole Markup Language) formáty pro zobrazení geografických dat. Díky tomu může být knihovna použita jak na desktop, notebook nebo mobilní zařízení.

2.7 Leaflet

Leaflet je další open-source JavaScript knihovna používaná k vytvoření webové mapové aplikace. První vydání se datuje k roku 2011 a dnes podporuje různé druhy zařízení s připojením k internetu. Tak jako předchozí knihovny i tato umožňuje uživatelům nahlížet do map interaktivním způsobem. Spolu s OpenLayers a Google Maps API to je jedna z nejpopulárnějších mapových knihoven, které využívají JavaScript. Knihovna Leaflet je navržena tak, aby byla jednoduchá, výkonná, rychlá

ve vykreslování dat, užitečná funkcemi a přesná. Leaflet se také může pyšnit menší zátěží paměťového uložení oproti OpenLayers. Pracuje efektivně napříč všemi hlavními desktopovými a mobilními platformami. Za pomoci pluginů (zásuvných modelů) může být rozšířena o další funkce. Co se týče použitelnosti této knihovny, má dobře zpracovanou dokumentaci a poměrně jednoduchý zdrojový kód.

Leaflet umožňuje svým vývojářům bez nutnosti GIS pozadí velmi snadno zobrazit na základě dlaždicových rastrů umístěných na veřejném serveru. Knihovna podporuje WMS (Web Map Service) vrstvy, GeoJSON vrstvy (Formát pro kódování různých geografických datových struktur), dále pak vektorové vrstvy. Co se týče jiných vrstev, i ty je možné použít na základě různých pluginů. Tak jako u ostatních webových mapových knihoven i u této je pravidlo takové, že podkladové vrstvy nemají žádnou průsvitnost. Další vrstvy umístěné na zájmovém území už se překrývají a mají přidanou průsvitnost tak, aby se z nich dal analyzovat určitý jev. Vektorové vrstvy jsou umístěny nad rastrovými vrstvami z toho důvodu, aby byly zřetelně rozpoznány.

Co se týče objektů v knihovně Leaflet, umí pracovat s rastrovými a vektorovými typy objektů. Interaktivní mapy také obsahují seskupené typy, tzn. seskupení a překrytí více vrstev. V neposlední řadě mapa obsahuje ovládací prvky, jako jsou: zoom, změna vrstev atd. (Agafonkin, 2015).

Co se týče nástrojových funkcí, lze říci, že nebyly nalezeny funkce, jež by upřednostňovaly jednu z knihoven. Jedním z parametrů ovlivňujícím výběr knihovny bylo nižší zatížení paměťového uložení Leaflet (126 KB) oproti OpenLayers (423 KB) (Ortega, 2013). Proto byla zvolena knihovna Leaflet.

2.8 Qgis2web

Tento rozšiřující plugin není v základním balíčku QGIS, z toho důvodu je potřeba si ho pořídit pomocí instalace pluginů. Qgis2web je skvělý prostředek k publikování mapového výstupu z QGIS do webového prostředí a zpřístupnění pro ostatní uživatele. Vytváření webové mapy je velmi odlišný proces než samotné vytváření mapy v QGIS. Vývojáři byl tento plugin qgis2web naprogramován tak, aby vytvořil základní webovou mapu pomocí knihoven OpenLayers a Leaflet z QGIS projektu. Tato funkce má zaručit to, aby mapy zůstaly ve stejné kvalitě. Jinak řečeno, prvky, které mají určité souřadnice a charakteristiku zobrazení, musí splňovat tyto charakteristiky

i při exportu do webového prostředí. Proto není potřeba vytvořit projekt v QGIS a poté programovat novou mapu pro web.

Qgis2web zvládne převést výstup z desktopové aplikace do souboru obsahující podsložky se značkovacím jazykem HTML a dále pak podsložky s kaskádovými styly a skripty s kódem JavaScript. Vše záleží na nastavení při exportu. Je třeba si uvědomit, že tento export nevytvoří plnohodnotnou webovou interaktivní mapu. Jedná se o zjednodušení při psaní rozsáhlého kódu. Pokud chce vytvořit kvalitní a plnohodnotnou webovou stránku, je potřeba dopsat a upravit skript. Následně vzniknou vlastní stránky, ke kterým se nasdílí odkaz uloženého výstupu ve webovém uložišti tak, jak je to u projektu této bakalářské práce na stránkách www.albertov.g6.cz.

2.9 WordPress

WordPress je dynamický OS software vytvořený v roce 2003. Tvůrci M. Little a M. Mullenweg se snažili o navržení elegantního osobního publikačního systému pro správu obsahu. V současné době je pomocí programu spravováno více než 10 milionů webových stránek (WordPress, 2017). Pomocí WordPressu je možné vytvořit jednoduché i složitější webové stránky s aplikacemi. Software má široce obsáhlou a kvalitně zpracovanou dokumentaci o správě, zabezpečení funkcí a instalaci nových pluginů. Autoři se také domnívají, že vlivem velkého množství použitelných nástrojů je právě WordPress jeden z nejpoužívanější softwarů, který nemá žádné omezení. To je zapříčiněno tím, že software má otevřený zdrojový kód, tudíž je možné ho upravit podle potřeby. Protože se autoři snažili vytvořit jednoduchý nástroj, je možné využít celou škálu přednastavených šablon, funkcí a pluginů, ke kterým není nutné znát a upravovat zdrojový kód. Podrobnosti o softwaru s obsáhlou dokumentací a o jeho nástrojích je možné dohledat na oficiálních stránkách wordpress.org

3 METODICKÝ POSTUP

3.1 Digitalizace plánů

Jedním z nejdůležitějších základních kamenů práce jsou právě data a způsob, použití a zpracování získaných dat. To znamená, k jakému tématu a k jakým informacím budou data sloužit. Data lze získat několika způsoby:

1. získat digitalizovaná data
2. získat data z terénu měřením, fotodokumentací atd.
3. digitalizovat z papírových podkladů a textových informací

Jelikož získaná data pocházela převážně z papírových plánů budovy, byl využit výše zmíněný 3. bod, tedy skenováním papírových plánů do rastrového formátu v kartézském souřadnicovém systému.

3.2 Georeferencování a vektorizace plánů

Plány v rastrovém formátu se následně otevřely v softwaru QGIS. Protože plány neměly požadovaný souřadnicový systém, bylo nutné je georeferencovat podle podkladové vrstvy OSM, jež je v souřadnicovém systému WGS 84. Poté co se georeferencovaly všechny digitalizované plány, byly vytvořeny polygonové vrstvy pro všechna podlaží také v QGIS. Po jednotlivá podlaží se provedla vektorizace místností, k nimž se přiřadily atributy o využití, čísla místností, umístění atd.

3.3 Nástroj qgis2web a WordPress

V dalším kroku byl využit volně dostupný plugin QGIS, pomocí něhož se vytvoří soubory, díky nimž lze sdílet mapu v internetovém prostředí. Plugin qgis2web je nástroj, ve kterém se nastavují parametry umožňující pomocí vybrané Javaskriptové knihovny Leaflets přidat mapám interaktivní zobrazení. Ne všechny funkce tohoto pluginu bylo možné použít, nicméně některé z nich, jako například funkce pro vyhledávání osob a dále pak funkce pro vytváření legendy, byly upraveny po exportu do skriptových souborů. U vyhledávání osob byl vložen symbol hledané místnosti.

V legendě byly smazány duplicitní znaky a vrstvy pater byly posunuty a odděleny od podkladových map.

Na závěr práce se vytvořily internetové stránky pomocí OS softwaru WordPress. Jelikož tento program podporuje velkou škálu pluginů, byl pomocí nich přidán stránkám grafický vzhled, panel se záložkami, v nichž se nachází obsah stránek, popis budovy, obsah práce, galerie plánů, a především interaktivní plán. Vytvořené stránky jsou dostupné na adrese www.albetrov.g6.cz.

4 TVORBA INTERAKTIVNÍHO PLÁNU BUDOVY ALBERTOV 6

4.1 O Přírodovědecké fakultě

Jedním z důvodů vzniku samostatné PřF roku 1920 na pražském Albertově bylo to, že čeští profesori přírodovědných ústavů si vzali příklad z předních evropských univerzit, jež měly zřízené samostatné PřF. Dalším důvodem rozdělení bylo, že filosofická fakulta nemohla umožnit rozvoj přírodovědných oborů vlivem maximálního využití její kapacity. Nově vzniklá fakulta se stala pátou fakultou Univerzity Karlovy, tedy první z řady novodobých fakult.

V roce 1952 PřF byla rozdělena na další tři fakulty a to: matematicko-fyzikální, geologicko-geografickou a biologickou. Netrvalo dlouho a přišla další rozdělení. Při této reorganizaci došlo ke sloučení biologické a geologicko-geografické s obory chemickými a vytvořila se PřF tak, jak ji známe dnes. Takto sloučená fakulta si udržela vysoký standard i za drastických politických praktik, díky každodenní vědecké a pedagogické práci svých řadových pracovníků (Hermann, 2017).

Co se týče samotné budovy děkanátu PřF nachází se na adrese Albertov 6, Praha 2. Je vystavena v novobarokním stylu z roku 1902-12. V roce 1924-26 proběhla jedna z posledních pražských novobarokních realizací a přistavěla se další část budovy. Ještě před výstavbou na tomto místě byla Slupská zahrada ústavu choromyslných.

PřF má šest poschodí včetně suterénu, přízemí a dvou podkrovních pater. Půdorys budovy je obdélníkového tvaru, v němž se uprostřed nachází VG (Velká Geologická posluchárna). Celkem se v budově nachází 20 učeben včetně počítačových místností a přednáškových aul. Je zde umístěno i několik muzeí a sbírek se vzácnými exponáty. Dále se zde nachází i velké množství laboratoří a pracovišť potřebných pro práci na specifických projektech. V neposlední řadě jsou na fakultě umístěny kanceláře významných osob, jež učinily řadu nových objevů, dále kanceláře správy budovy a kanceláře děkanátu.

V budově sídlí Ústav geologie, který se dělí na další sekce. Tyto jednotlivé sekce geologie jako například: hydrogeologie, geochemie a petrologie se nachází převážně v suterénu, přízemí a v prvním patře. Své místo tu mají i katedry geografie, demografie a kartografie, jež se vyskytují ve všech poschodích Alberova 6.

Veřejnost zde může navštívit univerzitní Chlupáčovo muzeum historie Země, které slouží převážně k výuce a výzkumu v oblasti historie, geologie, stratigrafie, paleontologie, všeobecné geologie, regionální geologie a dalších příbuzných oborů. Otevřen je také přístup do Mineralogického muzea, jež obsahuje více než 22 tisíc exponátů. Součástí je také tzv. studentská sbírka, sloužící k demonstraci minerálů při výuce mineralogie. Muzeum má expozici stále udržovanou v původním uspořádání, takže má vedle neobyčejné výukové a vědecké hodnoty také velkou hodnotu historickou.

Pro geografické nadšence se v budově nachází Mapová sbírka, která obsahuje jednu z největších a nejvýznamnějších kolekcí map v České republice. Tak jako muzea, i tato Mapová sbírka je určena nejen pro vědu, výzkum, výuku, ale i pro laickou veřejnost. Sbírka byla založena roku 1891 Geografickým ústavem a v roce 1913 byla přesunuta na Albertov 6, kde sídlí nepřetržitě dodnes v historickém interiéru. V nedávné době proběhla výstavba nového depozitáře podle fotografií z roku 1931. Jedním z předních odborníků kartografie patří Prof. RNDr. Karel Kuchař, který se společně s mnoha dalšími badateli zasloužil o rozvoj československé a české kartografie. Sbírka od roku 1980 obsahuje kolem 130 000 map, 3 337 atlasů a 85 globů. V elektronickém katalogu sbírky se k 19. 1. 2017 nacházelo 60 364 dokumentů. Svým rozsahem i obsahem se jedná o unikátní univerzitní sbírku v celé Střední Evropě (Přírodovědecká fakulta UK, 2017).

4.2 Použitá data a technologie

Protože je tato práce zaměřena na převod papírových plánů do interaktivní podoby, byly využity plány budovy Albertov 6, které se digitalizovaly a následně použily jako podklad pro vytváření vektorových vrstev. Dále byly použity plány z Příručky prváka, které jsou barevně kategorizované podle využití místností. V práci byla snaha o podobnost barevné škály s Příručkou prváka.

Informace o osobách sídlících v budově byly převzaty z databáze WhoIs³, jež obsahuje údaje o všech zaměstnancích přihlášených do informačního systému a kteří mají vyplněné veškeré údaje.

³ WhoIs – aplikace k vyhledávání kontaktů a místo, kde zaměstnanci fakulty sídlí.

Z hlediska použitých softwarů jsme nejprve pracovali s grafickým editorem GIMP 2, taktéž patřící do OS softwarů. Práce v tomto programu spočívala v ořezání digitalizovaných plánů všech podlaží budovy. Nejvíce používaný program pro tuto práci byl QGIS Desktop 2. 18. 4 a později i novější verze QGIS Desktop 2. 18. 5. Při práci v QGIS bylo využito několik funkcí, které umožnily pracovat na projektu.

Nejprve se využila funkce pro georeferencování⁴ rastrových souborů. Tento nástroj byl použit na digitalizované plány budov tak, aby odpovídaly podkladové mapě OSM (OpenStreetMap).

Nejvíce času zabral proces vektorizace místností na všech podlažích, protože se musely vytvořit polygonové vrstvy, kterými se přidaly informace o využití místností do atributové tabulky. Následně použité vektorové nástroje spojují a rozdělují vrstvy. Na závěr se pracovalo s nástrojem *qgis2web*, který umožňuje uložit projekt v JavaScript kódu podle vybrané knihovny. Zbytek práce probíhal v internetovém prostředí, kde byl upraven JavaScript kód.

Nedílnou součástí projektu byly také WMS služby, jež zobrazují tematické geografické informace. Tyto služby jsou poskytovány zdarma podle standardu OGC (Open Geospatial Consortium) WMS a zároveň splňují technické předpisy pro INSPIRE (ČÚZK, 2017). Jelikož služba pracuje na principu klient-server, data se načítají podle odeslaných zpětných informací klienta, tudíž není nutné mít vlastní velké databáze náročné na úložný prostor.

Do projektu byly vybrány Basemapy, které kombinují tematické datové vrstvy a zároveň zachovávají důležitý prvek, na němž je zpracován projekt. Na webové stránce s interaktivním plánem je možné vybírat z několika mapových dlaždic. Každá z těchto map sděluje dodatečné informace nejen v blízkosti PřF UK, ale také po celé Praze. Jedná se o informace týkající se oblasti vegetace, dopravy a dalších.

Poslední OS program, který byl nápomocný pro tvorbu webových stránek a umístění interaktivního plánu, byl WordPress. V tomto programu se nakonec vybrala dostupná šablona, nastavily popisy stránky a na závěr se instaloval plugin iframe pro vložení interaktivního plánu.

⁴ Georeferencování – je proces, kdy se naskenovaný obraz umísťuje do známého souřadnicového systému v našem případě WGS 84

5 ZPRACOVÁNÍ WEBOVÉ APLIKACE

5.1 Práce v GIMP 2

Předtím než začal proces tvorby plánu v QGIS, byly papírové plány převedeny do digitální podoby pomocí skeneru. Takto připravené plány v rastrovém formátu (*.jpg) se následně upravily v grafickém editoru GIMP 2, protože plány by neodpovídaly budově PřF zobrazené na OSM. K úpravám autor použil funkci oříznutí, která je pod ikonou nůžek. Nástroj *Výběr nůžkami* dokáže rozdělit prvky pomocí inteligentního hledání hran. Jinými slovy, funkce rozdělí objekty, které mají rozdílnou rastrovou prezentaci. Nástroj se použil na všechna poschodí od suterénu až k podkrovním patřům. Všechna tato poschodí byla ořezána podle obvodových zdí. Popsaný proces oříznutí rastrů podle funkce je zobrazen na obr. č. 2. Následně se rastr uložil přes záložku *Soubor* nacházející se vlevo na horní liště. Pro uložení se zvolil symbol diskety s názvem *Uložit jako*. Poté se nastaví složka, kam má být soubor uložen, a formát rastru se nastaví jako (*.tif), aby bylo možné rastrové obrázky poschodí otevřít v programu QGIS.

5.2 Práce v QGIS 2.18.4 a QGIS 2.18.5

Pro tvorbu samotného plánu budovy byl vybrán tento software, protože splňoval autorova kritéria především díky jeho rychlosti, jednoduchosti a možnosti stažení dalších rozšiřujících funkcí, které umožňují pracovat s programem na profesionální úrovni.

Problémy však shledal autor v nečinnosti některých funkcí, které po aktualizaci byly odstraněny. Proto software často vyžadoval nové aktualizace. Proběhly dvě aktualizace během tří měsíců. Většinou nové aktualizace přináší opravu nefunkčních nástrojů, ale také nefunkčnost jiných nástrojů, které v předchozí verzi fungovaly.

Po spuštění se nejprve založil nový projekt, a to v horní liště pod ikonou prázdného papíru, do něhož se ukládaly veškeré změny související s tvorbou plánu budovy. Dále se otevřelo okno, v němž se nahrály WMS služby s OSM. Tato podkladová vrstva má souřadnicový referenční systém WGS 84 (World Geodetic System 1984), tedy jiný než běžně používaný souřadnicový systém S-JTSK (Systém Jednotné Trigonometrické Sítě Katastrální). Proto bylo zapotřebí digitalizované a upravené plány

georeferencovat. Proces byl spuštěn v záložce pro Rastr na horní liště, v němž se po rozbalení použila funkce Georeferencování. Po otevření funkce se zobrazí nové okno s ikonou vložení rastru. Rastry, jenž se postupně vkládaly do tohoto okna, vycházejí z upravených obrázků ve formátu (*.tif), které se v předchozím kroku připravily. U každého rastru bylo nutné vytvořit body, podle nichž probíhala transformace. Čtyři zvolené body byly umístěny do venkovních rohových zdí budovy. Bodům se následně přiřadily souřadnice z mapového pole OSM, protože byla zvolena metoda vybrat z *mapového okna*. V nastavení transformace se zvolil typ transformace *Polynomická 1*. Polynomická transformace je speciální případ afinní transformace, která v sobě zahrnuje tři operace, a to: posunutí počátku, otočení souřadnicových os o určitý úhel a změnu měřítka. Jedná se tedy o posun, rotaci a změnu měřítka každé souřadnicové osy původního souřadnicového systému. Tyto parametry byly nastaveny tak, aby se rastry plánů vhodně překryly s budovou na podkladové vrstvě. Nakonec, když bylo vše nastaveno, spustil se proces transformace pod symbolem zelené šipky označené jako *Spustit georeferencování*.

Na takto připravené podklady pater se zhotovila nová vrstva. K vytvoření nové vrstvy se musela na horní liště otevřít záložka *Vrstva*, a poté *Vytvořit vrstvu*, následně pak *Nová Shapefile vrstva*. V otevřeném okně *Nová Shapefile vrstva* se nastavilo, o jaký vektor se bude jednat. Jelikož bylo pracováno s místnostmi a objekty, které mají více lomových bodů, byl zvolen *Polygon*, dále se vrstvě nastavil souřadnicový systém WGS 84. Na závěr se vrstvě přidaly názvy, typ a délka atributových polí.

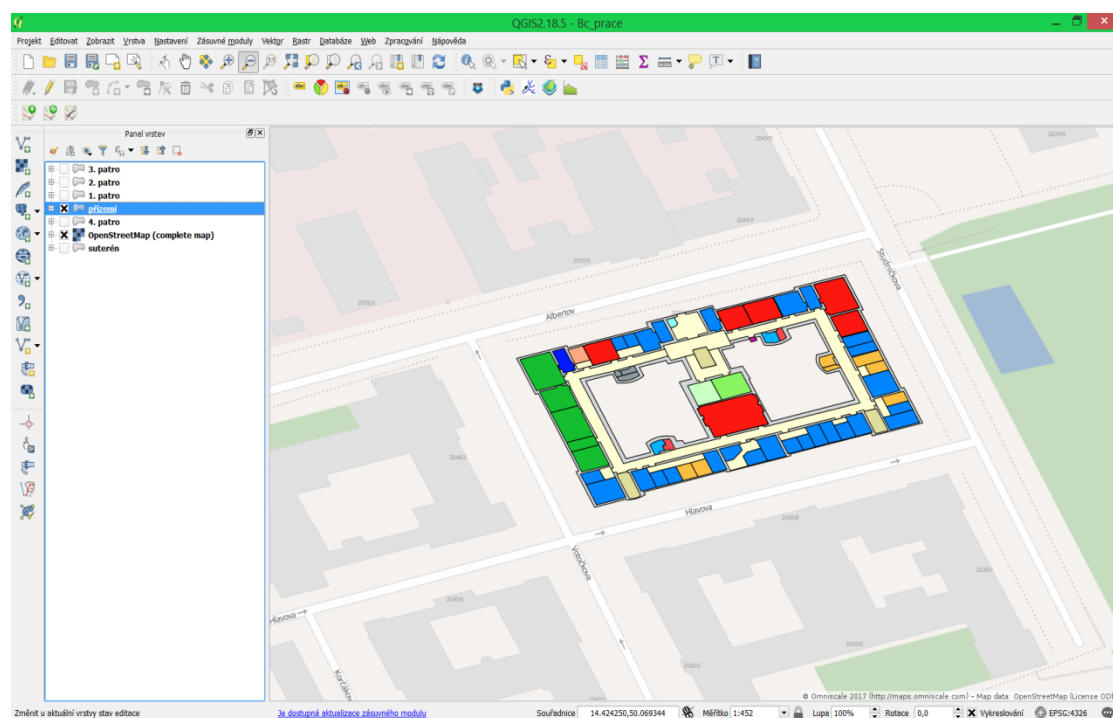
Kategorie v atributové tabulce autor nazval tak, aby bylo srozumitelné, co daná hodnota vyjadřuje. Název kategorie: *id*, *cislo_dver*, *vyuziti*, *sekce*, *vyucujici*, *dekanat*, *zkratka*, *popis*, *poschodí*, *katedra*.

Do kategorie *id* byla psána čísla prvků tak, jak byla postupně zhotovena. Kategorie *cislo_dver* zahrnovala popisky dveří podle toho, jak byly označené na technických plánech budovy poskytnuté od pana Petra Javůrka. V kategorii *vyuziti* bylo následně doplněno to, k čemu je místnost využita na základě poskytnutých dat z Oddělení správy budovy a investic. Kategorie *sekce* obsahuje název sekce, do které místnost spadá, tedy jestli se jedná o celofakultní pracoviště, geologickou nebo geografickou sekci. Atribut *vyucujici* obsahuje titul a celé jméno vyučujícího. V záložce *dekanat* jsou názvy fakultních oddělení určených pro správný chod fakulty. Informace, která se udávala méně často, byla *zkratka*, protože zkratkou jsou označeny jen místnosti určené k výuce například: PUA (Počítačová Učebna), VG, VP (Velká Paleontologická

posluchárna) a LR (Levá Rýsovna). Kategorie *popis* podrobněji uvádí údaje o místnosti a jejím využití. Atribut *poschodí* udává označení patra například: S (Suterén), PP (Přízemní Podlaží), 1., 2., 3., 4. patro. Poslední atribut *katedra* říká, o kterou katedru v rámci geografické sekce se jedná.

Dále stačilo jen vrstvu pojmenovat a nastavit jí typ ukládání. Nejvhodnější typ pro ukládání takto vytvořených vrstev je ESRI Shapefile (*.shp). Tento formát byl zvolen, protože lze vytvořené vrstvy otevřít i v programu ArcGis. Následně se vektorizovaly vrstvy, tak že se podle plánů vytvořily polygony všech místností, chodeb a poschodí. Objektům se zároveň připisovaly hodnoty do atributové tabulky. Výsledek vektorizace pro přízemní patro je zobrazen na obrázku č. 5.

Obrázek 2 Vektorizovaný plán prvního patra



Zdroj: Vlastní zpracování

Takto popsany postup byl aplikován u všech podlaží budovy. K oříznutí vrstev budovy a pater byla použita funkce *oříznutí*. Vrstva budovy se ořízla vrstvou suterénu tak, aby byly vidět nezastavěné plochy. Následně vzniklá vrstva byla spojena s vrstvou suterénu. To znamená, že vznikla vrstva, která měla šedý podklad, na nějž byla vložena spojená vrstva s místnostmi tak, aby obvodové zdi měly šedou barvu. Ke spojení vrstev autor znovu použil program QGIS a v něm k tomuto procesu využil funkci *Sjednotit*. Výsledkem je nová vrstva, která vymezuje obvodové zdi budovy, kategorie místností a nezastavěné plochy.

Následně byly vrstvy všech poschodí rozděleny do kategorií podle využití a místností. Každému stejnému prvku byly přiděleny stejné barvy, aby se zamezilo velké barevné škále při změně podlaží a míchání barev s nesouvisejícími atributy.

5.3 Práce s qgis2web

Jelikož tento nástroj není obsahem základního balíčku QGIS, je třeba si ho stáhnout. Stažení nástroje probíhá v programu QGIS, na horní liště programu se spustí lišta *Zásuvné modely*. V této záložce je nutné potvrdit funkci *Spravovat nebo instalovat zásuvné moduly*. V levé části okna je potřeba vybrat ikonu *Vše* a do vyhledávání zadat hodnotu *qgis2web*. Poté se vyhledá potřebná funkce a objeví se informace o nástroji. Pod informacemi je potvrzovací tlačítko *Instalovat zásuvný modul*, díky němuž se nástroj nainstaluje do programu QGIS. Tato funkce se automaticky skryje do záložky na horní liště *Web* nebo se ikona zobrazí na panelu nástrojů.

Po instalaci qgis2web nezbývalo nic jiného, než spustit tento nástroj. Nejprve je potřeba vybrat si vrstvy pater, které byly vytvořeny a vektorizovány. Následně se spustil nástroj qgis2web. Jak už bylo popsáno výše, tento nástroj se může spustit dvěma způsoby.

Po otevření okna *Export to web map* stačila pouze záložka *Export*. Tato záložka nabízí výběr vrstev, volbu zobrazovacích a interaktivních nástrojů. V nabídce *Layers and Group* se mohou přidat nebo odebrat vrstvy, které se budou zobrazovat v prostředí webu. V tomto okně se vybraly všechny vrstvy od *suterénu* až po *4. patro*. Jednotlivým vrstvám lze také nastavit, které atributy se zobrazí po označení polygonu (místnosti). Zaškrtačím políčkem *Visible* se určuje, která vrstva bude zobrazena jako výchozí po otevření internetového odkazu. Funkce *Visible* se dala pouze vrstvě *prizemi* tak, aby byla vidět jako výchozí.

V okně pod *Layers and Groups* jsou nástroje, které se týkají zobrazení a funkcí webového plánu. Ostatní věci je dobré ponechat v defaultním⁵ nastavení tzn., že *Mapping library location* bude nastaven jako *Local* a přesnost zvolená jako *Maintain*.

⁵ Default = předem nastavený

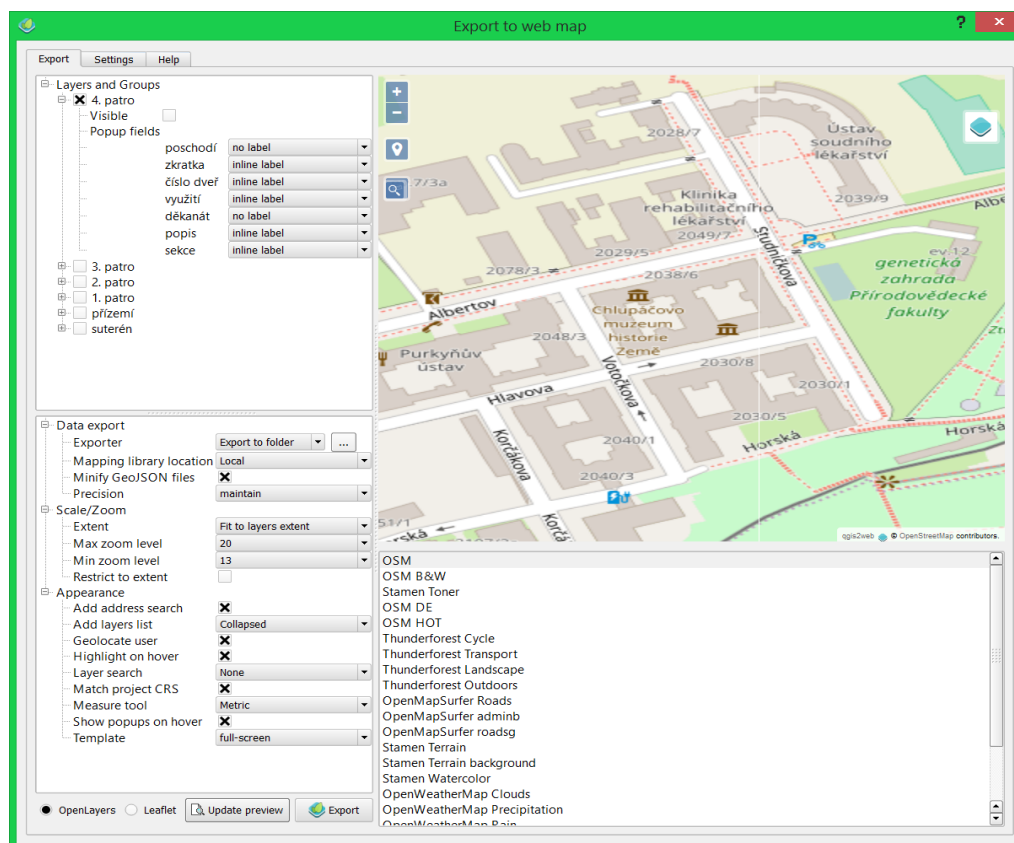
Následující záložka *Scale/Zoom* se týká především toho, v jakém zoomu bude plán spuštěn. Maximální zoom, který se zvolil, je 20 a naopak minimální je 12. Zobrazení minimálního zoomu je takové, aby se dalo snáze určit, v jakých místech Prahy se fakulta nachází. *Extent* je nastaven na *Fit to layers extent*, to znamená, že po otevření se zobrazí přízemí PřF UK.

V nastavení *Appearance* se nastavuje vzhled a funkce vrstev. Do webového interaktivního plánu byla vložena funkce geolokace, i když tato funkce není vhodná pro určení polohy v budově. Funkce je v aplikaci, protože může být nápomocná k určení přibližné polohy v Praze a v okolí budovy. Aplikace dále umí zvýraznit vrstvu, na niž se najede kurzorem myši. Po zvýraznění se zviditelní tabulka s informacemi o místnostech. *Layer search* je funkce umožňující vyhledávat atributy. Zde bylo nastaveno pouze 2. *patro: osoby*, to znamená, že se budou vyhledávat zaměstnanci fakulty sídlící ve druhém patře. I když by bylo vhodné, aby funkce umožnila vyhledávání ve všech podlažích, samotný nástroj qgis2web to neumožňuje. Proto je tato práce vhodná spíše pro programátory, zabývající se touto specializací. Dále autor umístil na stránky metrické pravítko, aby se dala případně měřit vzdálenost pro určení délek. Další funkce nejsou tak důležité, stojí pouze za vyzkoušením.

V okně pod vizualizací plánu se zvolí podkladové mapové pole. Tady autor použil více WMS, aby se mohly měnit tematické podklady. Přesto jako nejvhodnější podklad byl zvolen OSM, protože tyto služby zahrnují polohopisné informace, informace o dopravě a spoustu dalších informací.

Na závěr byla vybrána JavaScript knihovna, v níž budou data exportovaná. Byl zvolen Leaflet a to z několika důvodů. Bylo zjištěno, že obě knihovny mají funkční nástroje, které byly potřebné pro tuto práci. Odlišnost knihoven spočívala v grafickém znázornění ikon, jež však neovlivňovaly výběr knihovny. Zásadním nedostatkem, který byl zjištěn u knihovny OpenLayers při exportu z qgis2web, bylo zvýraznění celé budovy žlutou barvou při najetí myši na zdi budovy. Další důvodem pro výběr knihovny Leaflet byla snazší orientace ve výstupních skriptech. Možné nastavení funkce qgis2web je zobrazeno na obrázku 3. Při *Exportu* se projekt uloží tam, kam se nastavila cesta uložení v záložce *Data export*. Nyní stačí otevřít soubor s názvem *Index* v programu webového prohlížeče. Otevře se nové okno webového prohlížeče, kde už je vidět vytvořený projekt. Projekt není zatím ještě plně funkční, protože je primárně uložen v počítači. Není možné sdílet odkaz na webovou adresu. K tomu je nutné uložit jeho soubory v internetovém úložišti.

Obrázek 3 Export to web map



Zdroj: Vlastní zpracování

5.4 Umístění interaktivního plánu na web

Jak již bylo zmíněno v části 5. 3., on-line úložišť je celá řada. Vzhledem k tomu, že populární aplikace jako je Google Drive, Dropbox, SkyDrive nebo IDrive mají velké množství tutoriálů, jak používat dané úložiště, byla zvolena aplikace, která není tak známá. Aplikace Amazon Web Services (dále AWS) poskytuje cloudové služby⁶ s cílenou podporou pro webové stránky. AWS nabízí několik desítek služeb od zálohování a skladování dat přes databázové aplikace až k analytickým urychlením webových aplikací. Autor zvolil právě Amazon Web Services, protože s ním má dobré zkušenosti. Stránky byly vytvořeny pomocí webhostingu Endora, jelikož tento webhosting je free, má webová stránka název *www.albertov.g6.cz*. Pro editování webové stránky byl využit WordPress. WordPress je dalších z open-source softwarů, rozdělený na dvě části, a to na administraci webového obsahu a na obsah webových stránek. Funkce WordPressu je možné doplňovat pomocí zásuvných modulů, které umožňují dynamičnost přidávaných prvků. Výstupem práce není pouze interaktivní plán

⁶ Cloudové služby – označení pro webové služby a aplikace

budovy, ale výstupem práce je webová stránka rozčleněná na pět kategorií a to Úvod, Interaktivní plán, O projektu, O fakultě a Galerii.

V úvodní části jsou stručně popsány důvody vzniku práce a obsah webových stránek. Kategorie Interaktivní plán obsahuje mapové okno s plánem budovy Přírodovědecké fakulty. Po levé straně mapového okna jsou umístěny nástroje pro oddálení a přiblížení a také nástroj pro vyhledávání osob sídlících na druhém podlaží. V pravé části je umístěn nástroj pro měření vzdáleností. V pravé části je též okno, v němž je možné přepínat podkladové vrstvy a patra budovy. Okno také obsahuje legendu vysvětlující význam barev. Pod mapovým oknem je možné zobrazit plán v plné velikosti. V záložce o projektu jsou popsány autorovy cíle práce a také pdf. soubor s textovou částí práce. V další části je zmíněna stručná historie fakulty společně s významnými místnostmi. V galerii je možné zobrazit obrázky budovy, muzeí a sbírek, digitalizované technické plány a vektorizované plány pater z QGIS.

6 DISKUSE A ZÁVĚR

Získané poznatky z teoretické části byly použity pro stanovení metodického postupu. Obecný postup vychází ze získaných znalostí a bude jej možno použít pro další tvorbu, nebo inspiraci. V neposlední řadě je popsán praktický výstup situovaný na plán budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Plán budovy Albertov 6 bude moci využívat kdokoliv.

Interaktivní plán umístěný na webové adrese www.albertov.g6.cz může posloužit pro snazší orientaci budoucím studentům PřF, pedagogům, veřejnosti anebo pro inspiraci při psaní dalších prací. Na závěr práce je diskutovaná problematika metodiky a praktického výstupu.

V jednotlivých částech byl popsán postup tvorby webové informační aplikace, použité technologie, důvod použití těchto technologií a také, jaká kritéria jsou od nich žádána. Na základě těchto požadavků autor učinil obecný postup pro tvorbu interaktivního plánu. Dále podle požadavků byly kombinovány různé technologie tak, aby splňovaly jeho očekávání.

Praktickým výstupem byla webová adresa znázorňující budovu Přírodovědecké fakulty Albertov 6. Stránka umožňuje zobrazit podlaží budovy, vyhledávat osoby sídlící v budově a zobrazovat informace o místnostech.

Jedním z hlavních požadavků autora v praktické části práce byl návrh a vytvoření webového informačního plánu PřF za pomoci OS softwarů. K tomu byl využit program GIMP2. Tímto programem byly upraveny digitalizované plány budovy. Pro zpracování geografických dat si autor zvolil software QGIS, který také patří do OS. Výběr byl dán především tím, jak snadno a rychle dokáže zpracovat geografická data a přiřadit k nim také informace o objektu. Jelikož tento program se řadí mezi nejpoužívanější OS softwary, nebyly odhaleny žádné nedostatky, které by nevedly ke zpracování plánů. Dalším využitým nástrojem byl plugin qgis2web pomocí něhož se program stal plnohodnotným software, který geografická data převede do textového souboru. Při práci s qgis2web autor odhalil některé nedostatky. Nedostatky nástroje se týkají vyhledávání funkce, která dokáže vyhledávat pouze v jedné vrstvě. Funkci by bylo možné spustit na všechna podlaží, pokud by se upravil a doplnil skript označený jako: *leaflet-search.js*. Knihovna Leaflet, kterou si autor zvolil, splňovala jeho podmínky. Důvod výběru této knihovny byl, že dokázala vykreslit více

podkladových map a také že nástroj pro vyhledávání pracoval tak, jak měl. Následně byl upraven skript v textovém dokumentu podle požadavků. V softwaru WordPress se použila šablona pro webovou stránku a vložil se interaktivní plán. I přes některé odhalené nedostatky bylo díky všem použitým OS technologiím dosaženo hlavního cíle této práce.

V závěru práce lze říci, že za pomoci použitých open-source technologií a znalosti jejich použití lze z papírového plánu získat plnohodnotný interaktivní plán, který může být využíván pro snazší orientaci v neznámém prostředí. Ačkoli byla snaha nahlížet na problematiku nezávisle, přeci jen je v práci lehký náznak autorova pohledu nebo spíše snahy o co nejméně nákladnou dostupnost. Zároveň chtěl docílit co nejvyšší efektivity, jelikož tato práce dle mínění autora bude dále využívána především studenty.

Seznam literatury

1. ANTHES, G. (2012): HTML5 Leads a Web Revolution. Arlington, VA, COMMUNICATIONS OF THE ACM, r. 7, č. 55, s. 16-17
2. ASLESON, R., SCHUTTA, N. T. (2006): AJAX-Vytváříme vysoce interaktivní webové aplikace. Brno, Computer Press, 268 s. ISBN 80-251-1285-3
3. BHARATHI, B. a kol. (2014): Secure and Competent Information for Mobile and Desktops. International Journal of Applied Engineering Research, r. 9, č. 20, s. 7633-7638
4. ČAPEK, R. (1992): Geografická kartografie. SPN – Státní pedagogické nakladatelství, Praha, s. 373. ISBN 80-04-25153-6
5. DIBIASE, D. (1990). Visualization in the earth sciences. Bulletin of Earth and Mineral Sciences, Pennsylvania State University, r. 59, č. 2, s. 13–18
6. EBEL, M. (2016): Historické mapy a stavební plány. Projekt oblasti podpory OP VH „Další vzdělání pracovníků kulturních institucí Královéhradeckého kraje“, 10
7. ECMA International (2016): ECMAScript Language Specification. Ecma International 2016, 7., s. 43–47
8. FLANAGAN, D. (2011): JavaScript: The Definitive Guide. O'Reilly Media, Sebastopol, s. 1098. ISBN: 978-0-596-80552-4
9. KŘÍŽ, J. (2009): TVORBA WEBOVÉHO MAPOVÉHO PORTÁLU PRO ÚČELY OCHRANY PŘÍRODY POLABÍ. Bakalářská práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Praha, s. 49.
10. MITCHELL, T. (2005): Web Mapping Illustrated Using Open Source GIS Toolkits. O'Reilly Media, s. 349. ISBN 0596008651

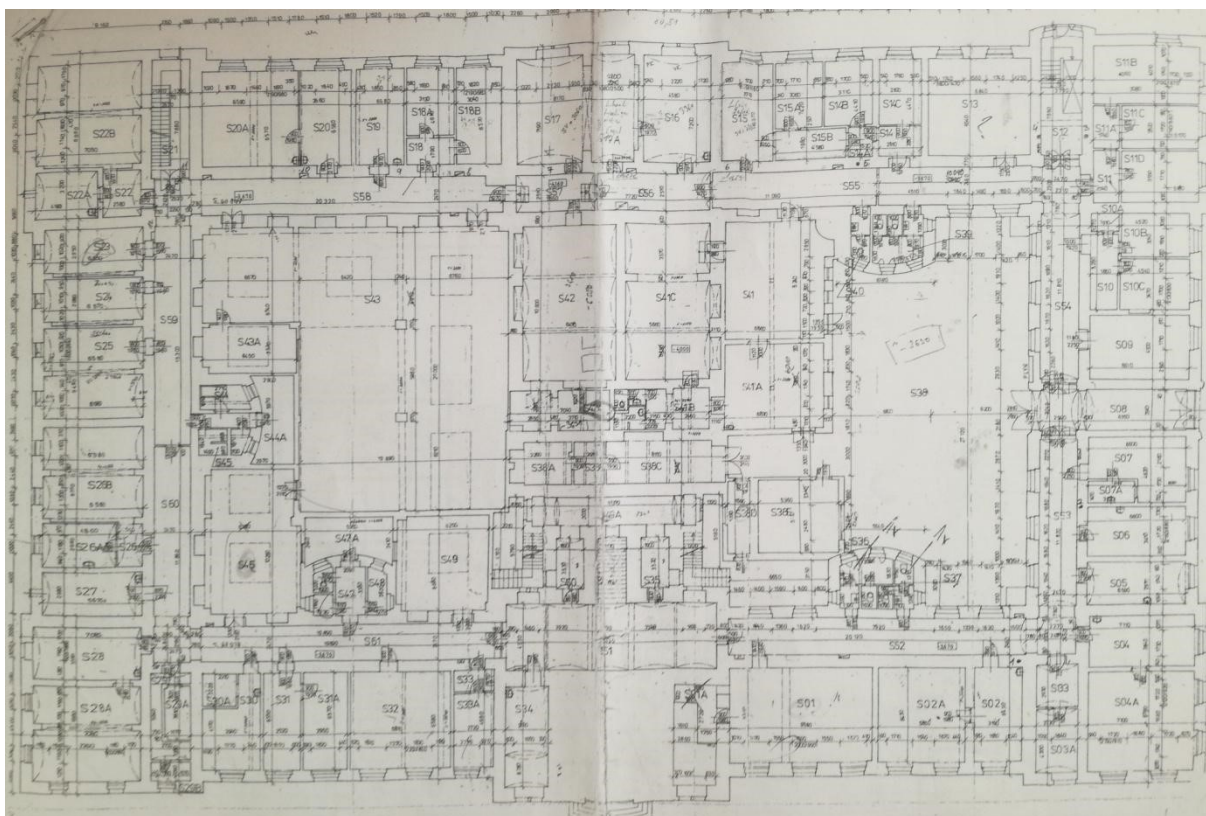
11. VÍT, L. (2008): Plány Hřbitovů – současný stav a možnosti uplatnění v GIS. Bakalářská práce. Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Praha, s. 75
12. VOŽENÍLEK, V. (2007): Agenda současné počítačové kartografie. Sborník Symposium GIS Ostrava, 28., 31., s. 8.
13. YANK, K., ADAMS, C. (2008): Začínáme s JavaScriptem. Zoner Press, s. 336. ISBN 978-80-86815-94-7

Seznam internetových zdrojů

1. AGAFONKIN, V. (2015): Leaflet Plugins. [online] [cit. 2017-01-29]. Dostupné z: <http://leafletjs.com/plugins.html>
2. ČÚZK (2017): Prohlížení služeb - WMS - úvod. [online] [cit. 2017-06-10]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(hhef4gh3n3svfro1fiusuliu\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311](http://geoportal.cuzk.cz/(S(hhef4gh3n3svfro1fiusuliu))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311)
3. QGIS (2017): Road Map. [online] [cit. 2017-06-10]. Dostupné z: <https://www.qgis.org/en/site/getinvolved/development/roadmap.html#>
4. HERMANN, T. (2017): Přírodní vědy na české univerzitě do 19. století [online] [cit. 2017-4-10]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/o-fakulte/historie/prirodni-vedy-do-19-stoleti>
5. HERMANN, T. (2017): Emancipace české přírodovědy a vznik přírodovědecké fakulty [online] [cit. 2017-4-10]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/o-fakulte/historie/vznik-prirodovedecke-fakulty>
6. HERMANN, T. (2017): Přírodovědecká fakulta od založení do roku 1989. [online] [cit. 2017-4-11]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/o-fakulte/historie/prirodovedecka-fakulta-do-1989>

7. MURPHY, D. (2010): Survey: 98 Percent of Companies Use Open-source, 29 Percent Contribute Back. [online] [cit. 2016-12-28]. Dostupné z: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2367829,00.asp>
8. ORTEGA, I. S. (2013): Leaflet vs. Openlayer. [online] [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://ivansanchez.github.io/leaflet-vs-openlayers-slides/#/>
9. Přírodovědecká fakulta UK (2017): Chlupáčovo muzeum historie Země. [online] [cit. 2017-4-10]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/geologie/chlupacovo-muzeum>
10. Přírodovědecká fakulta UK (2017): Mineralogické muzeum. [online] [cit. 2017-4-10]. Dostupné z: <https://web.natur.cuni.cz/ugmnz/muzeum/muzeum/soucasnost.html>
11. Přírodovědecká fakulta UK (2017): O Mapové sbírce. [online] [cit. 2017-4-10]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/geografie/mapova-sbirka/mapova-sbirka>
12. SANTIAGO, A. (2015): The book of OpenLayers 3. Theory & Practice [online] [cit. 2018-01-08]. Dostupné z https://leanpub.com/thebookofopenlayers3/read_sample
13. ŠŤASTNÝ, J. (2012): HTML5 – kolokační rozhraní. [online] [cit. 2016-12-28]. Dostupné z: <http://programujte.com/clanek/2011052400-html5-geolokacni-rozhrani/>
14. TÁBORSKÝ, M (2017): Bez šestého smyslu. Ztrácejí lidé vlivem GPS orientaci? [online] [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/veda/technologie/bez-sesteho-smyslu-ztraceji-lide-vlivem-gps-orientaci_431556.html
15. WIKIPEDIA (2017): Skriptovací jazyk. [online] [cit. 2018-02-03] Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Skriptovac%C3%AD_jazyk
16. WordPress (2018): Our Mission. [online] [cit. 2018-03-03] Dostupné z: <https://wordpress.org/about/>

Příloha 1 Plán suterénu PŘF Albertov 6



PLÁN SUTERÉNU

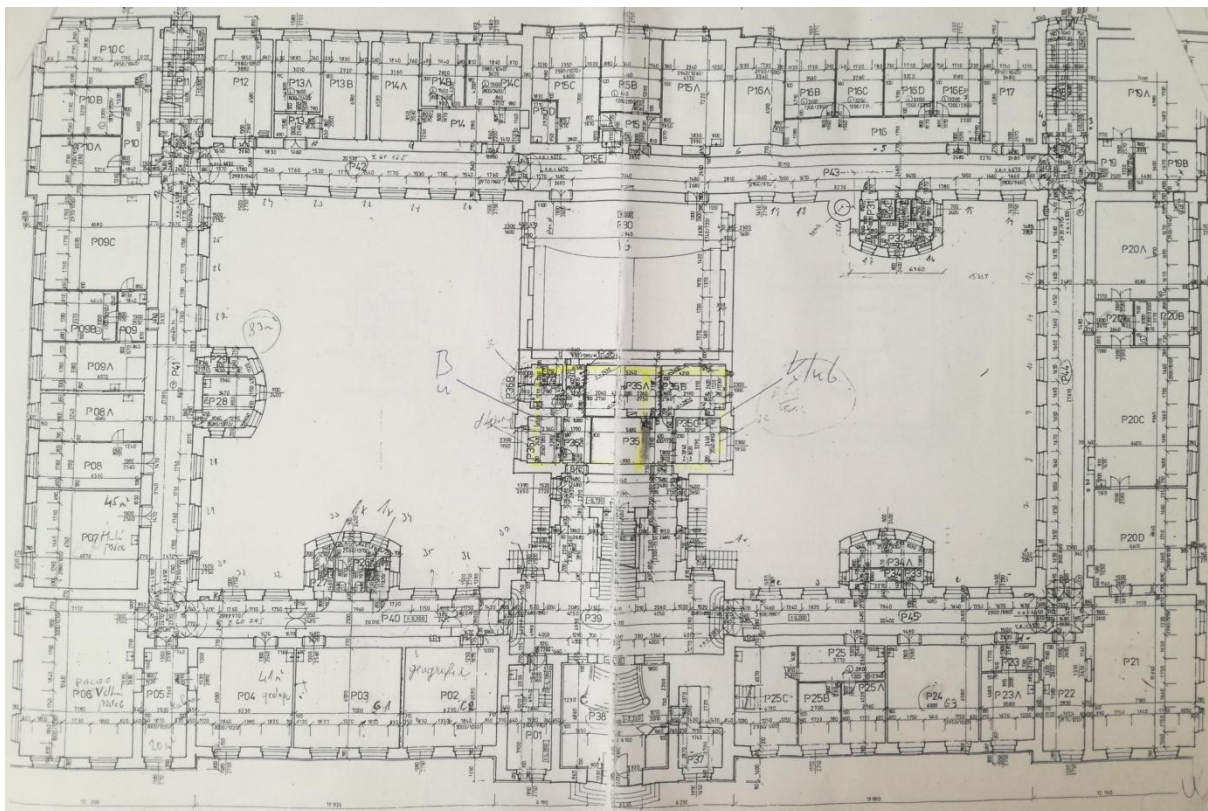
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 2 Plán přízemního podlaží



PLÁN PŘÍZEMÍ

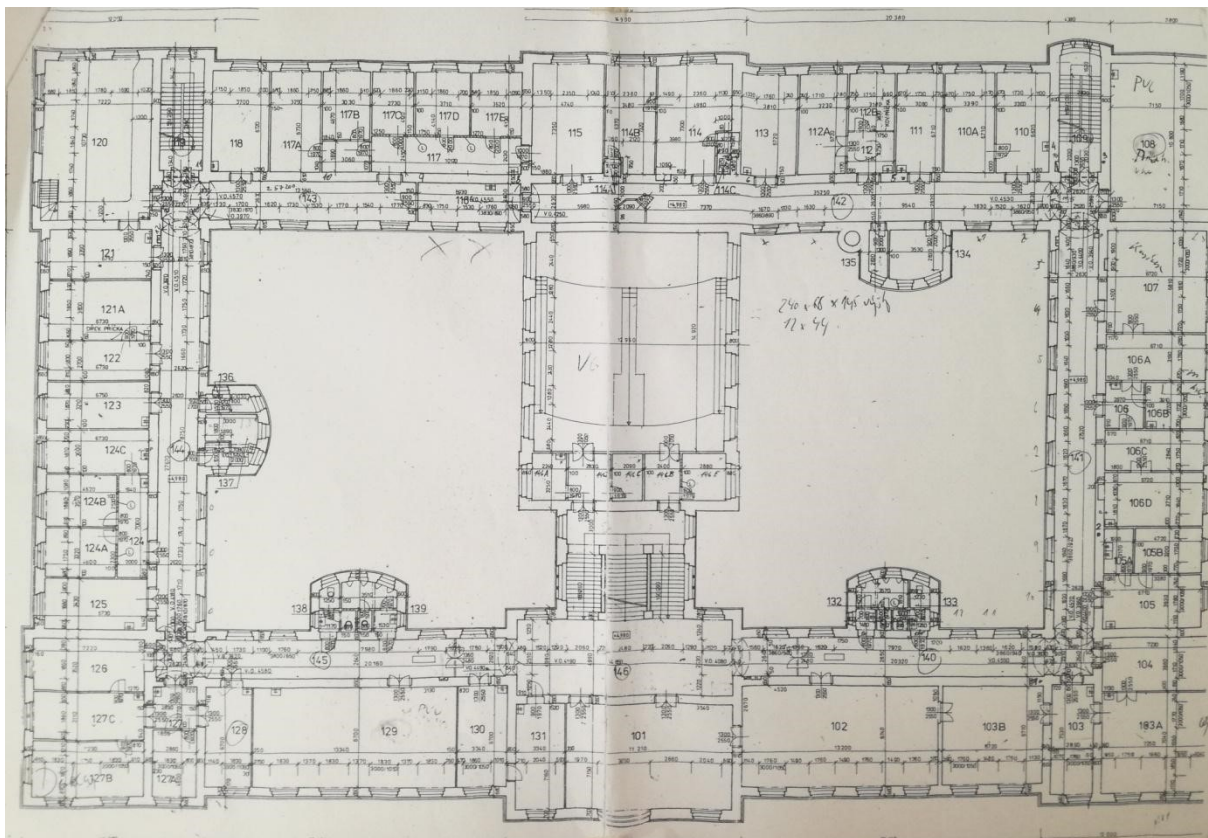
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 3 Plán prvního patra



PLÁN PRVNÍHO PATRA

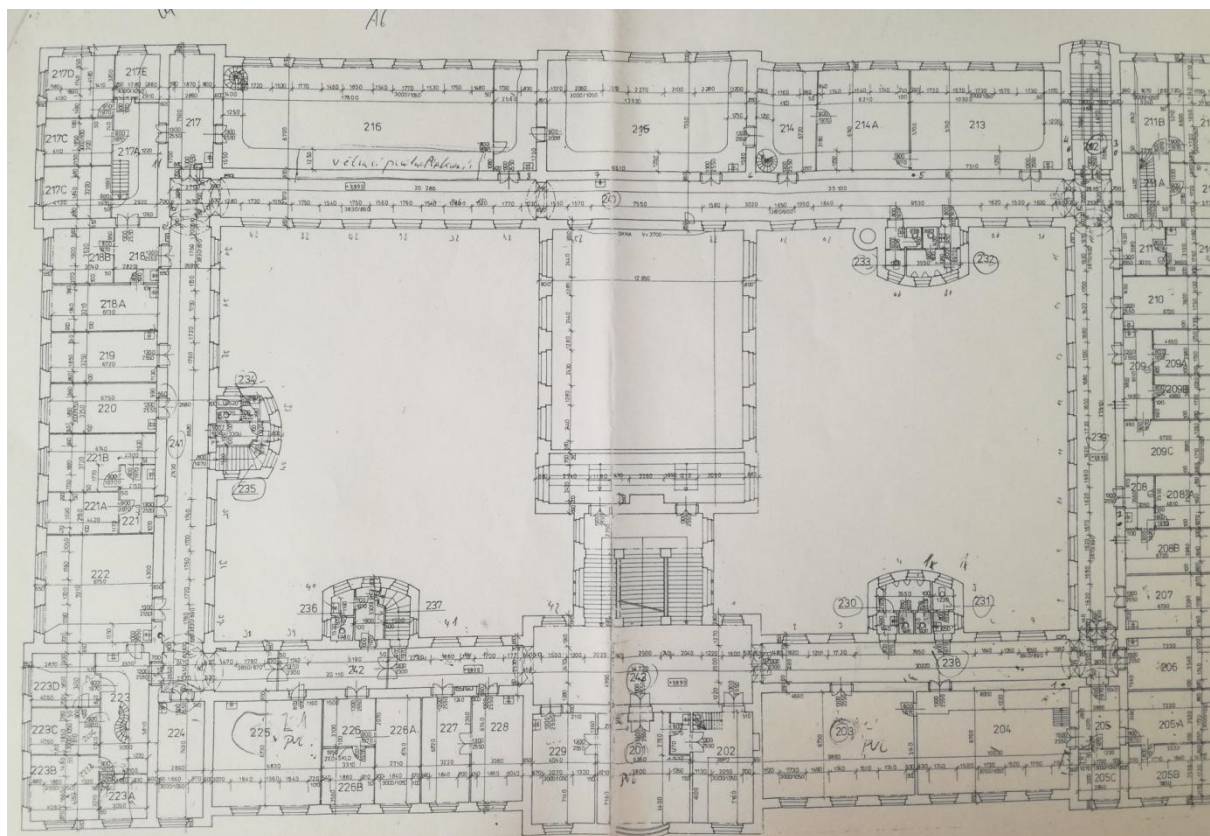
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 4 Plán druhého patra



PLÁN DRUHÉHO PATRA

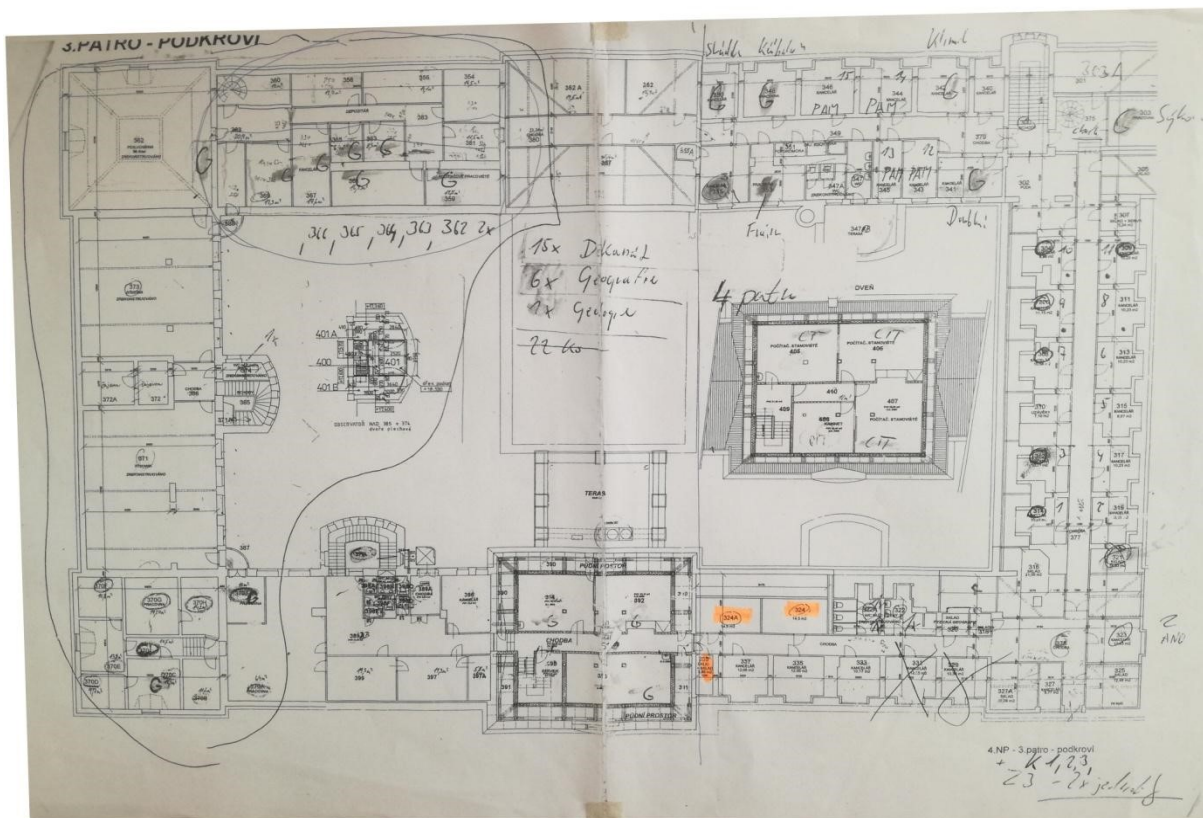
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



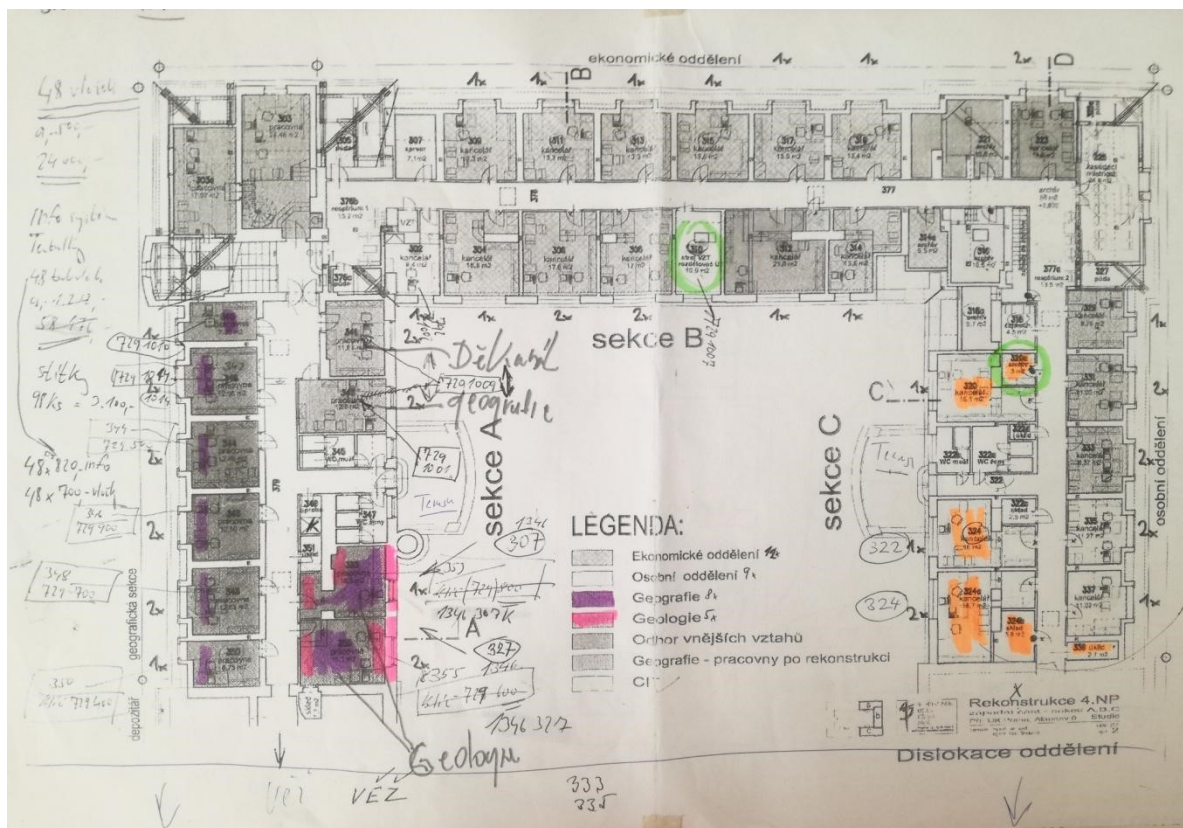
Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 5 Plán třetího patra



Příloha 6 Plán zrekonstruovaného křídla třetího patra



PLÁN TŘETÍHO PATRA

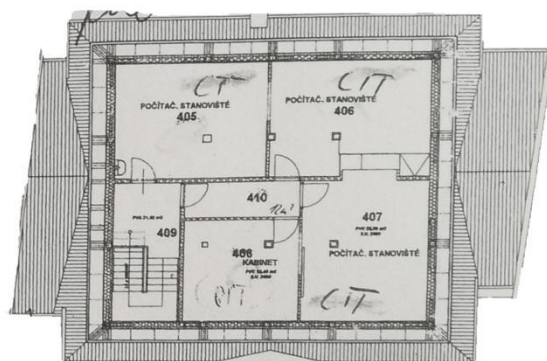
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

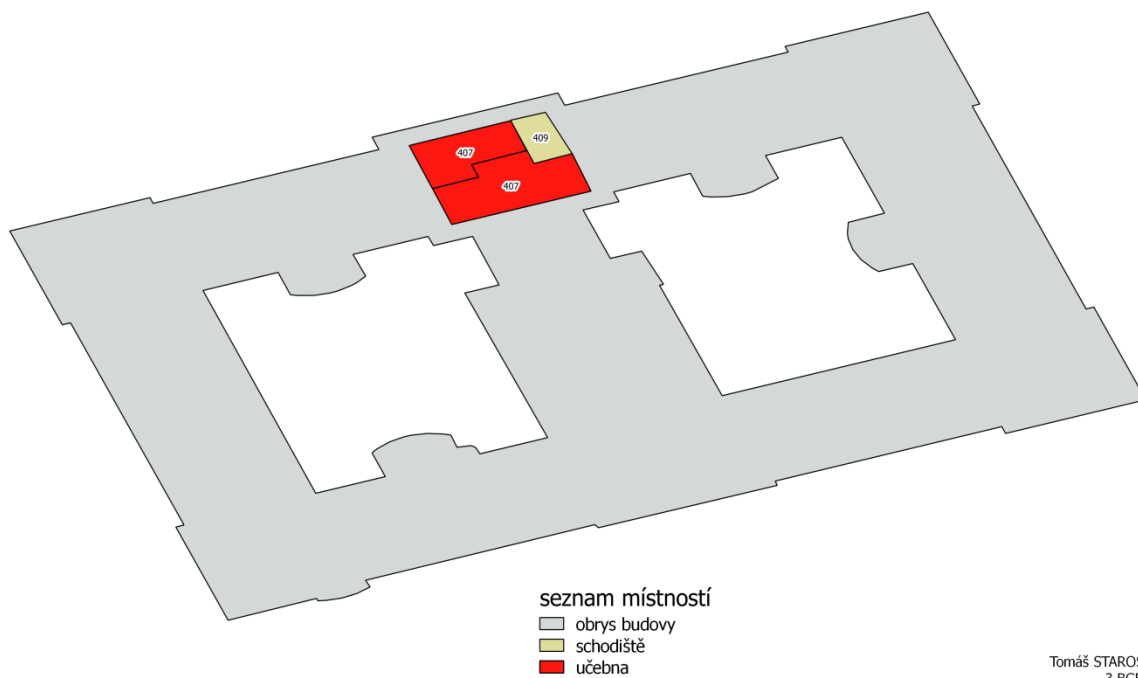
Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017

Příloha 7 Plán čtvrtého patra



PLÁN ČTVRTÉHO PATRA

Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze



Zdroj: OGIS 2.18.5

Tomáš STAROSTA
3.BGEKA
Praha 2017